Cremona
COMUNE DI CREMONA
Settore Urbanistica e
Rigenerazione Urbana

DISTRETTI CULTURALI
fondazione cariplo

26 ottobre 2015

C.U.P. D12F15000030004

Progetto:

PALAZZO ELISEO RAIMONDI
Opere complementari all'ampliamento della facoltà di Musicologia II lotto

Codice e livello progetto:

295D – Progetto esecutivo

Elaborato tecnico:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ruggero Carletti

PROGETTO ARCHITETTONICO
Paolo Rambaldi con Giancarlo Frosi

PROGETTO ELETTRICO E IMPIANTI SPECIALI
Studio tecnico associato Orlandotti

PROGETTO TERMOMECCANICO E IDRAULICO
Anna Gelera

Dott. architetto
Paolo Luca Maria
Rambaldi
Sezione A
Settore
ARCHITETTURA
Anno iscrizione:
1982
n.157
ORDINE
ARCHITETTI
PIANIFICATORI
PAESAGGISTI
CONSERVATORI
CREMONA

Progetto validato
ai sensi dell'art. 45
del D.P.R. 207/2010

DOCUMENTO FIRMATO DIGITALMENTE AI SENSI DEL TESTO UNICO D.P.R. 445/2000 E D.LGS. 82/2005

Servizio Progettazione, Direzione Lavori e Manutenzione sedi istituzionali e edilizia residenziale pubblica
via Aselli, 13/A 26100 Cremona
Fax 0372 407645
sviluppolavori@comune.cremona.it
www.comune.cremona.it
C.F. 00297960197

O:\EdificiScolastici\UniPalazzoRaimondi\295_OpereComplementarii2Lotto\4Esecutivo\Documenti\295D_PrimaPagina.odt

Responsabile del Procedimento: arch. Ruggero Carletti
☏ *0372 407545* ✉ *ruggero.carletti@comune.cremona.it*

Progettista: Paolo Rambaldi
☏ *0372 407550* ✉ *paolo.rambaldi@comune.cremona.it*

Referente per la pratica: Giancarlo Frosi
☏ *0372 407616* ✉ *giancarlo.frosi@comune.cremona.it*

Prot. prec.

Indice generale

Parte I - Definizione tecnica ed economica dell'opera....3
1DESCRIZIONE DEI LAVORI....4
1.1oggetto dell'appalto....4
1.2ammontare dell'appalto....4
1.1designazione delle opere....4
1.2modalità di valutazione dei lavori....5
1.3discordanze tra elaborati....5
2ONERI E OBBLIGHI....6
2.1obblighi generali....6
2.2subappalto....6
2.3tutela dei lavoratori, regolarità contributiva e sicurezza....6
2.3.1documento unico di regolarità contributiva....6
2.3.2inadempienze retributive....7
2.3.3sicurezza e salute....7
2.4altri oneri e obblighi dell'appaltatore....7
2.4.1oneri finalizzati direttamente all'esecuzione dei lavori....8
2.4.2oneri finalizzati alla salvaguardia degli interessi dell'Amministrazione....8
2.4.3oneri derivanti da obblighi e responsabilità dell'appaltatore....8
2.5cartello di cantiere....8
3INIZIO DEI LAVORI....10
3.1consegna dei lavori....10
3.2inizio e andamento dei lavori....10
3.3rinvenimenti fortuiti....10
3.4proprietà dei materiali di recupero e scavo....10
4ESECUZIONE DEI LAVORI....12
4.1qualità dei materiali e dei componenti....12
4.1.1approvvigionamento e accettazione....12
4.1.2campionature e prove di laboratorio....12
4.1.3prodotti e lavorazioni non conformi....12
4.2impianti tecnologici....13
4.3lavori in economia....13
4.4ultimazione dei lavori....13
4.5documentazione tecnica e materiali di rispetto....13
5VARIAZIONI, AGGIUNTE E IMPREVISTI....15
5.1variazioni e addizioni al progetto....15
5.2diminuzione dei lavori e varianti migliorative proposte dall'esecutore....15
5.3determinazione di nuovi prezzi....15
5.4danni a persone o cose....16
6CONTABILITÀ DEI LAVORI E PAGAMENTI....17
6.1criteri generali di misurazione delle opere....17
6.1.1lavori a corpo 17
6.1.2lavori a misura 17
6.2contabilità e riserve....17
6.3pagamenti e ritardi....17
6.4conto finale....18
6.5adeguamento dei prezzi....18
7COLLAUDO....19
7.1scopo e termini del Collaudo....19
7.2certificato di regolare esecuzione....19
7.3garanzie e saldo finale....19
7.4presa in consegna anticipata delle opere....20

Parte II - Specifiche tecniche.....21
SISTEMA CHIUSURE.....22
porte interne in legno.....23
SISTEMA FINITURE.....24
pavimenti in cotto.....25
sistemazione del cortile esterno.....26
lavori in legno.....27
SISTEMA IMPIANTI ELETTRICI.....28
prescrizioni esecutive di carattere generale e norme di riferimento.....29
qualità dei materiali per le opere da elettricista.....32
prescrizioni tecniche per l'esecuzione degli impianti di illuminazione.....44
prescrizioni tecniche per i sistemi fissi automatici di rivelaz. e di segnalazione allarme di incendio.....46
prescrizioni tecniche per la costruzione dei quadri.....53
prescrizioni tecniche per l'abbattimento delle barriere architettoniche nell'utilizzo degli imp. elettrici...58
assistenze murarie impianti elettrici.....59
SISTEMA STRUTTURE.....60
tamponamento scala.....61

Abbreviazioni

Codice	Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 e successive modificazioni ed integrazioni (Codice dei contratti pubblici)
Reg.	Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre, n. 207 e successive modificazioni ed integrazioni (Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici)
C.G.	Decreto del Ministero dei LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145 (Capitolato generale d’appalto)

Parte I - Definizione tecnica ed economica dell’opera

1 Descrizione dei lavori

1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, provviste, prestazioni e forniture occorrenti e contemplate nel progetto esecutivo **"PALAZZO ELISEO RAIMONDI Opere complementari all'ampliamento della Facoltà di Musicologia 2° lotto**

1.2 AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori ammonta ad **€ 87.400,00** (diconsi euro ottantasettemilaquattrocento/00) di cui € 1.805,67 per l'attuazione delle misure di sicurezza (non soggette a ribasso).

Le categorie di lavori previste sono le seguenti:

Categoria prevalente:

OG 2 - Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela	41.004,19

Ulteriori categorie generali o specializzate (scorporabili, subappaltabili o affidabili a cottimo)

OS 6 - Finiture di opere generali in materiali lignei, plastici, metallici e vetrosi	10.454,44
OS 30 - Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi	35.941,37
	87.400,00

Gli importi del precedente prospetto, anche se rispecchiano le caratteristiche dimensionali fondamentali del progetto, sono puramente indicativi e potranno variare in più o in meno ai fini di una piena funzionalità dell'opera stessa.

1.1 DESIGNAZIONE DELLE OPERE

Sono comprese nell'appalto la mano d'opera, le somministrazioni, le prestazioni e le forniture necessarie per l'esecuzione a regola d'arte dei lavori in oggetto secondo le forme, le dimensioni, le caratteristiche illustrate dagli elaborati tecnici del progetto esecutivo e secondo le norme contemplate in questo capitolato speciale.

In particolare i lavori da realizzare saranno i seguenti.

Opere murarie

Sistemazione di alcune piastrelle in cotto di una soglia al piano ammezzato.

Sistemazione del primo cortile esterno in calcestre.

Apertura di alcuni vani di passaggio.

Tamponamento alcune finestre.

Realizzazione di vespaio areato con manufatti prefabbricati.

Lavaggio pareti con idropulitrice.

Rimozione di alcune beole.

Manutenzione piccole porzioni di tetto in coppi.

Smaltimento e sezionamento caloriferi in ghisa.

Opere da fabbro

Sulla terrazza al secondo piano si poserà una struttura in ferro per sopportare il peso della macchina di raffrescamento

Nella nuova scala in cls, si monterà una struttura divisoria in lamiera di ferro in ferro con finitura calamina.

Opere da falegname

Si dovranno eseguire alcuni interventi di modifica ad alcune porte esistenti e fornire una porta nuova a disegno semplice.

Impianti elettrici e speciali

Saranno fornite le lampade per l'illuminazione di tutti gli ambienti, secondo le indicazioni delle tavole di progetto, un misuratore di consumi per la Fondazione Stauffer e un nuovo impianto citofonico.

Si dovrà integrare la linea dell'impianto antincendio e quella dei magneti per lo sgancio delle porte tagliafuoco.

1.2 MODALITÀ DI VALUTAZIONE DEI LAVORI

Le opere previste nel progetto saranno valutate esclusivamente a corpo e si compongono delle lavorazioni indicate nel contratto.

Il prezzo convenuto in sede di gara è fisso ed invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulle misure o quantità eseguite, o sul valore attribuito alla qualità delle opere e provviste.

1.3 DISCORDANZE TRA ELABORATI

In caso di indicazioni contrastanti tra gli elaborati progettuali, le indicazioni riportate nei disegni di progetto prevalgono sul contenuto dell'elenco delle lavorazioni e sulle clausole del presente capitolato speciale.

Eventuali lavori, prestazioni o forniture di dettaglio non indicate negli elaborati progettuali, ma necessarie per dare piena funzionalità e coerenza all'opera progettata, dovranno essere eseguite dall'appaltatore senza che questi possa richiedere alcun compenso aggiuntivo.

2 Oneri e obblighi

2.1 OBBLIGHI GENERALI

Oltre a quanto specificato nello schema di contratto, sono in capo all'appaltatore gli oneri ed obblighi specificati nei successivi articoli.

Si richiama altresì quanto dettato dai seguenti articoli del Capitolato Generale d'Appalto:

- art. 2, Domicilio dell'appaltatore
- art. 4, Condotta dei lavori da parte dell'appaltatore
- art. 5, Cantieri, attrezzi, spese ed obblighi generali a carico dell'appaltatore (comma 2 e 3)
- art. 6, Disciplina e buon ordine dei cantieri

2.2 SUBAPPALTO

Le ulteriori categorie generali e specializzate di cui si compone l'opera, indicate nel precedente § 2.1 con i relativi importi, sono scorporabili e sono subappaltabili o affidabili a cottimo con i limiti indicati dall'art. 109 del Regolamento.

Per quanto riguarda la categoria prevalente, indicata nel bando di gara e dal presente capitolato, la quota parte subappaltabile non può essere superiore al 30%.

L'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle condizioni di cui all'art. 118 del Codice e successive modificazioni e integrazioni. (art. 118 Codice; art. 107, 108, 109 e 170 Reg.)

2.3 TUTELA DEI LAVORATORI, REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA E SICUREZZA

L'esecutore, il subappaltatore e i soggetti titolari di subappalti e cottimi che intervengono nell'esecuzione dell'opera devono osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi nazionali e di zona, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione, assistenza, contribuzione e retribuzione dei lavoratori.

Oltre che sulle somme dovute all'appaltatore per i lavori, l'Amministrazione ha diritto di valersi della cauzione definitiva per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere. (art. 118 Codice; art. 123 Reg.)

2.3.1 DOCUMENTO UNICO DI REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA

Dopo la stipula del contratto, il RUP acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità:

- per il pagamento degli stati avanzamento lavori
- per il certificato di collaudo, il certificato di regolare esecuzione e il pagamento del saldo finale
- ai fini del rilascio dell'autorizzazione al subappalto

Qualora tra la stipula del contratto e il primo stato di avanzamento dei lavori, ovvero tra due successivi stati di avanzamento dei lavori, intercorra un periodo superiore a centottanta giorni, il RUP acquisisce il documento unico di regolarità contributiva relativo all'esecutore ed ai subappaltatori entro i trenta giorni successivi alla scadenza dei predetti centottanta giorni.

Qualora il responsabile del procedimento riceva un documento unico di regolarità contributiva (DURC) che segnala un'inadempienza contributiva relativa a uno o più dei soggetti impegnati nei lavori, e la stessa inadempienza non venga sanata entro l'emissione del successivo certificato di pagamento, il RUP trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza. La stazione appaltante dispone il pagamento di quanto dovuto per le inadempienze accertate direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la cassa edile

In caso il DURC dell'appaltatore risulti negativo per due volte consecutive, il responsabile del procedimento, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dal direttore dei lavori, propone la risoluzione del

contratto, previa contestazione degli addebiti e assegnazione di un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle controdeduzioni. Ove il DURC negativo per due volte consecutive riguardi un subappaltatore, la stazione appaltante pronuncia, previa contestazione degli addebiti al subappaltatore e assegnazione di un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle controdeduzioni, la decadenza dell'autorizzazione al subappalto, dandone contestuale segnalazione all'Osservatorio per l'inserimento nel casellario informatico.

In ogni caso sull'importo netto progressivo dei lavori viene operata una ritenuta dello 0,50% che può essere svincolata soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva. (art. 118 Codice; art. 4 e 6 Reg.)

2.3.2 INADEMPIENZE RETRIBUTIVE

Nel caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o dei subappaltatori che intervengono nell'esecuzione dell'opera, ma anche dei soggetti titolari di affidamenti e cottimi inferiori al 2% dell'importo del contratto o di importo inferiore a 100.000 euro, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'esecutore, a provvedervi entro i successivi quindici giorni.

Qualora decorra infruttuosamente il predetto termine e non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro lo stesso termine, la stazione appaltante può pagare, anche in corso d'opera, direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui il contratto preveda il pagamento dei subappaltatori.

Nel caso di formale contestazione delle richieste del RUP ai soggetti inadempienti, questi provvede all'inoltro delle richieste e delle contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti. (art. 5 Reg.)

2.3.3 SICUREZZA E SALUTE

I lavori oggetto del presente capitolato sono regolati, per quanto riguarda la sicurezza, l'igiene e la salute dei lavoratori, ed in generale per la gestione del cantiere, dal D.Lgs. 81 del 9 aprile 2008 e successive modificazioni e integrazioni.

L'impresa appaltatrice e, tramite suo, le imprese subappaltatrici, dovranno fornire immediatamente alla stazione appaltante i seguenti documenti:

- una dichiarazione recante l'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredato dagli estremi delle denuncie dei lavoratori effettuate all'INPS, all'INAIL e alle casse edili;
- l'indicazione del contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti;

La designazione del coordinatore per l'esecuzione dei lavori non esonera l'appaltatore dall'obbligo di osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 81/2008.

Entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'appaltatore sarà tenuto agli adempimenti previsti dall'art. 131 del Codice con oneri a proprio carico.

Sarà cura dell'appaltatore richiamare i lavoratori autonomi che operano nel cantiere affichè, fermi restando gli obblighi derivanti dall'uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale, e l'obbligo di adeguarsi alle indicazioni riportate dal PSS/POS (Piano Sostitutivo-Piano Operativo della Sicurezza), si adeguino alle indicazioni fornite dal coordinatore per l'esecuzione ai fini della sicurezza.

Con riferimento a quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008 e dall'articolo 131, comma 3, del Codice, si sottolinea che gravi e ripetute violazioni del piano per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte dell'impresa appaltatrice o di eventuali subappaltatori debitamente autorizzati ad operare in cantiere, costituiscono causa di sospensione dei lavori o delle singole lavorazioni pericolose, allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, risoluzione del contratto.

2.4 ALTRI ONERI E OBBLIGHI DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri e obblighi di seguito riportati, che sono da considerarsi compresi nell'appalto e remunerati con i prezzi di contratto. Per essi non spetterà quindi all'Appaltatore altro compenso anche qualora l'ammontare dell'appalto subisca diminuzioni o aumenti oltre il quinto d'obbligo. (art. 32, c. 4, 43, c. 10 e 167, c. 8 Reg.)

2.4.1 ONERI FINALIZZATI DIRETTAMENTE ALL'ESECUZIONE DEI LAVORI

a) le spese per l'impianto, la manutenzione, l'illuminazione e il ripiegamento finale del cantiere, ivi inclusi i costi per l'utilizzazione di aree diverse da quelle poste a disposizione dalla committente, la recinzione dello stesso con solida e decorosa stecconata in legno, la pulizia del cantiere e dei percorsi di accesso e movimentazione, anche nel caso d'interazione con altre ditte. Sono escluse le spese relative alla sicurezza nei cantieri stessi non assoggettate a ribasso;
b) il compenso per il direttore tecnico del cantiere;
c) le prestazioni di mano d'opera, attrezzi e materiali occorrenti per il sostegno di condutture pubbliche e private di acqua, gas, corrente elettrica, telefonica, telegrafica, ecc.. Le notizie sull'esistenza di manufatti sotterranei dovranno essere assunte direttamente a cura dell'appaltatore sollevando la direzione dei lavori da responsabilità in merito a mancate segnalazioni ed a conseguenti eventuali guasti o incidenti;
d) la richiesta e l'ottenimento, da effettuare prima della consegna lavori, delle autorizzazioni all'uso del suolo pubblico;
e) l'onere relativo alla predisposizione della segnaletica stradale verticale e orizzontale, dei presidi fissi e mobili e delle procedure relative all'attuazione di modifiche alla viabilità conseguenti alle autorizzazioni rilasciate dagli organismi competenti, ed ogni altro onere e responsabilità conseguenti.

2.4.2 ONERI FINALIZZATI ALLA SALVAGUARDIA DEGLI INTERESSI DELL'AMMINISTRAZIONE

a) lo scarico, il trasporto nell'ambito del cantiere, l'accatastamento e la conservazione nei modi e luoghi richiesti dalla direzione dei lavori di tutti i materiali e manufatti approvvigionati da altre ditte per conto dell'Amministrazione e non compresi nel presente appalto;
b) l'esecuzione di modelli e campioni di lavorazioni che la direzione lavori richiederà;
c) lo studio di particolari costruttivi o disegni esecutivi di manufatti o parti di opera di carattere specialistico;
d) il prelievo di campioni, le prove ed analisi ritenute necessarie dalla direzione lavori per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti, escluse quelle obbligatorie per norma di legge;
e) l'esecuzione di fotografie digitali delle opere in corso di costruzione, al momento dello stato d'avanzamento e nei momenti più salienti a giudizio del direttore dei lavori;
f) la concessione dell'uso anticipato di parti dell'opera, se richiesto dalla direzione lavori, senza compenso alcuno. Sarà solo facoltà dell'appaltatore richiedere che sia redatto il regolare verbale di constatazione delle opere, per stabilire lo stato di fatto e sollevarlo da possibili responsabilità in caso di danneggiamenti che potessero derivare dall'uso delle opere consegnate.

2.4.3 ONERI DERIVANTI DA OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

a) la presentazione, prima dell'inizio dei lavori, del programma esecutivo dettagliato, anche indipendente dal cronoprogramma allegato al progetto, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo d'esecuzione e l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.
b) le spese per le domande all'ente proprietario per spostare infrastrutture e condotte da attraversare, le spese per convocare i proprietari confinanti e quelle per redigere il verbale di constatazione dei luoghi;
c) le spese per la guardia e la sorveglianza, diurna e notturna, anche festiva, delle opere costruite, del materiale approvvigionato e dell'intero cantiere, comprendendo anche materiali, attrezzature e opere di altri soggetti ivi presenti, e, se richiesto nel contratto, mediante persone provviste di qualifica di guardia particolare giurata (art. 22 Legge 646/1982): la sorveglianza sarà obbligatoria e a carico dell'appaltatore anche durante i periodi di proroga e quelli di sospensione per fatti e cause non dipendenti dall'Amministrazione;
d) gli oneri per il conferimento alle discariche autorizzate dei materiali demoliti e dei rifiuti di lavorazione;
e) gli oneri per la fornitura dei materiali di scorta per future manutenzioni, nella misura indicata nel successivo art. 4.6 o nelle specifiche tecniche.

2.5 CARTELLO DI CANTIERE

Nel cantiere dovrà essere installato, a cura e spese dell'impresa appaltatrice, e mantenuto durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori, apposito cartello conforme, per colore, disegno e dati in esso contenuti, al modello predisposto dall'Amministrazione.

Il cartello andrà collocato in sito ben visibile, concordato con il direttore dei lavori, entro dieci giorni dalla consegna dei lavori stessi. Per le opere con rilevante sviluppo dimensionale ed economico, il direttore dei lavori potrà richiedere che venga installato un numero di tabelle adeguato all'estensione del cantiere.

Tanto il cartello quanto il sistema di sostegno dello stesso, dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e di decoroso aspetto. Nella tabella le diciture saranno riportate con colori indelebili, ma modificabili e integrabili ove occorra in relazione alle peculiarità delle singole opere. In fondo alla tabella dovrà essere previsto un apposito spazio per l'aggiornamento dei dati e per comunicazioni al pubblico in merito all'andamento dei lavori.

3 Inizio dei lavori

3.1 CONSEGNA DEI LAVORI

La consegna dei lavori è disposta entro 45 giorni dalla data di stipula del contratto di appalto ed avviene nel giorno, ora e luogo comunicati dalla direzione dei lavori con almeno 8 giorni di anticipo. Qualora l'impresa non si presenti nel giorno stabilito, il direttore dei lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione.

Nel caso sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, l'Amministrazione ha facoltà di risolvere il contratto e incamerare la cauzione. Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante, l'appaltatore può chiedere di recedere dal contratto.

Nei casi d'urgenza il RUP può autorizzare la consegna subito dopo che l'aggiudicazione definitiva è divenuta efficace. In questo caso il verbale di consegna riporta quali lavorazioni l'appaltatore deve immediatamente iniziare in relazione al programma di esecuzione presentato dallo stesso.

L'appaltatore può apporre riserve sul verbale di consegna qualora intenda far valere pretese derivanti dalle differenze riscontrate tra il progetto esecutivo e lo stato dei luoghi. (art. 153, 154 e 155 Reg.)

3.2 INIZIO E ANDAMENTO DEI LAVORI

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori, dovrà presentare alla direzione dei lavori il programma dettagliato d'esecuzione di ogni lavorazione, corredato con l'indicazione delle scadenze temporali e degli importi di maturazione degli stati di avanzamento, che dimostri il rispetto del termine contrattuale per l'ultimazione dei lavori.

I lavori dovranno essere svolti con alacrità e regolarità, in modo che l'opera sia compiuta nei termini stabiliti e rispettando il programma d'esecuzione.

L'ordine di servizio è l'atto mediante il quale il direttore dei lavori impartisce all'esecutore tutte le disposizioni e istruzioni in ordine agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto. L'ordine di servizio è redatto in due copie e comunicato all'appaltatore, o al direttore tecnico di cantiere che lo rappresenta, che lo restituisce firmato per avvenuta conoscenza. L'ordine di servizio non costituisce sede per l'iscrizione di eventuali riserve dell'appaltatore.

L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio con la massima cura e prontezza, nel rispetto delle norme di contratto e di capitolato. Resta comunque fermo il diritto dell'appaltatore di iscrivere le proprie riserve nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva all'ordine di servizio oggetto di riserve. (art. 43, c. 10, e 152 Reg.)

3.3 RINVENIMENTI FORTUITI

L'Amministrazione, oltre ai diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti mobili e immobili di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte, l'archeologia, l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si dovessero rinvenire nel cantiere e nella sede dei lavori.

L'appaltatore ne darà immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione: eventuali danneggiamenti saranno segnalati dall'Amministrazione all'autorità giudiziaria.

L'Amministrazione rimborserà le spese sostenute dall'appaltatore per la conservazione e per le speciali operazioni espressamente ordinate. (art. 35 C.G.)

3.4 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RECUPERO E SCAVO

I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà dell'Amministrazione e per essi il direttore dei lavori può ordinare all'appaltatore la cernita, l'accatastamento e la conservazione in aree idonee del cantiere, oppure può disporre il trasporto, lo scarico e l'accatastamento in aree indicate, entro una distanza stradale di 20 km dal cantiere, intendendosi di ciò compensato con i prezzi degli scavi e delle demolizioni relative. Tali materiali potranno essere ceduti all'appaltatore ed eventualmente riutilizzati nelle

opere da realizzare con il consenso del direttore dei lavori. Il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito sarà dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia già stata fatta nella determinazione dei prezzi.

Qualora inutilizzabili, i materiali di recupero e scavo saranno considerati materie di risulta e pertanto dovranno essere allontanati dal cantiere e conferiti a discarica autorizzata per la categoria pertinente. (art. 36 C.G.)

4 Esecuzione dei lavori

4.1 QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

4.1.1 APPROVVIGIONAMENTO E ACCETTAZIONE

L'appaltatore è libero di scegliere il luogo dove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti. Qualora le specifiche tecniche prescrivano una determinata località, l'appaltatore dovrà documentarne la provenienza.

Nel caso le specifiche tecniche o le voci dell'elenco prezzi menzionino prodotti di una determinata fabbricazione, oppure procedimenti particolari ed esclusivi, tali indicazioni si intendono esemplificative delle caratteristiche richieste per quel prodotto e non devono essere intese come discriminatorie nei confronti di altri materiali presenti sul mercato che abbiano caratteristiche tecniche equivalenti.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di capitolato ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

I prodotti impiegati, qualora previsto dalle norme sui prodotti da costruzione, devono recare il marchio CE e risultare idonei all'impiego previsto. Tutti i prodotti o componenti per i quali nei documenti progettuali siano indicate particolari specifiche tecniche devono essere accompagnati da un attestato che ne identifichi le caratteristiche e consenta alla direzione dei lavori di verificarne la conformità alla specifiche tecniche richieste. (art. 68 Codice; art. 167 Reg.;art. 16 e 17 C.G.)

4.1.2 CAMPIONATURE E PROVE DI LABORATORIO

E' un obbligo dell'appaltatore la presentazione del campionario o dei modelli di tutti i materiali edili e impiantistici o delle lavorazioni di finitura previsti in progetto, senza alcuna esclusione, prima del loro approvvigionamento in cantiere o messa in opera.

La disponibilità in cantiere di campioni o modelli da esaminare sarà puntualmente segnalata alla direzione lavori per evitare ritardi nella loro approvazione.

Previa redazione di un verbale steso in concorso con l'appaltatore, la direzione dei lavori può prelevare campioni dei materiali approvvigionati in cantiere, da sottoporre a prove e controlli, da eseguirsi in laboratori ufficiali, nel numero necessario al completo accertamento della rispondenza alle caratteristiche previste, a spese dell'appaltatore. (art. 167 Reg.)

4.1.3 PRODOTTI E LAVORAZIONI NON CONFORMI

Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche richieste dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'esecutore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Il direttore del cantiere dovrà mettere in atto particolari azioni preventive per tutte quelle lavorazioni eseguite in cantiere la cui qualità è soggetta prevalentemente alla perizia dell'operatore e/o alla variabilità delle condizioni meteorologiche, secondo le indicazioni tecniche del presente capitolato e delle schede tecniche standard dei materiali e componenti.

L'esecutore che di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata un'adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo. (art. 167 Reg.)

4.2 IMPIANTI TECNOLOGICI

Il progetto degli impianti tecnologici può subire perfezionamenti relativi ad aspetti di dettaglio.

L'impresa esecutrice, prima di procedere agli ordinativi o alla posa dei materiali relativi ad impieghi impiantistici, deve presentare idonea campionatura dei materiali e delle apparecchiature ed indicare alla direzione lavori la forometria necessaria, il percorso e lo sviluppo delle reti di distribuzione affinché ne sia verificata la compatibilità con gli elementi strutturali dell'edificio, le destinazioni d'uso dei locali ed i loro arredi.

A lavori ultimati, in ogni caso, l'impresa deve fornire alla direzione lavori gli elaborati *us-build*, con il rilievo esatto del percorso delle tubazioni ed il loro dimensionamento definitivo, nonché diagrammi, schemi di funzionamento, manuali d'uso e indicazioni per la manutenzione delle apparecchiature installate.

Resta a carico dell'impresa installatrice la dichiarazione di conformità prevista dal Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n. 37.

4.3 LAVORI IN ECONOMIA

Si potrà ricorrere alla valutazione in economia solo per quei lavori, evidenziati nel progetto, la cui natura renda impossibile la misurazione geometrica I lavori in economia sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

Le prestazioni in economia, sia di manodopera che di materiali e noli, devono essere preventivamente autorizzate dalla direzione dei lavori per ogni singolo intervento da effettuare. Il direttore dei lavori, o l'assistente da lui delegato, rileverà giornalmente, in contraddittorio con l'appaltatore, le quantità impiegate per manodopera, materiali, noli e trasporti annotandole in apposito brogliaccio.

Non saranno pertanto accettate note, liste o riepiloghi di lavori che a giudizio dell'impresa siano da liquidare in economia se eseguiti senza la preventiva autorizzazione e non rilevati tempestivamente dal direttore dei lavori. (art. 179, 187 e 192 Reg.)

4.4 ULTIMAZIONE DEI LAVORI

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere comunicata per iscritto dall'appaltatore al direttore dei lavori, il quale procederà subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio e rilascerà il certificato attestante l'avvenuta ultimazione.

Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio non superiore a 60 giorni per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e la funzionalità dell'opera. Il mancato rispetto di questo termine comporta la necessità della redazione di un nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate. (art. 199 Reg.)

4.5 DOCUMENTAZIONE TECNICA E MATERIALI DI RISPETTO

Ad avvenuta ultimazione delle opere, l'appaltatore dovrà fornire alla stazione appaltante, al fine di redigere il certificato di collaudo o di regolare esecuzione, tutta la documentazione tecnica relativa alle opere eseguite.

Oltre ai documenti indicati nelle successive specifiche tecniche l'appaltatore dovrà trasmettere, in particolare, quelli relativi a:

- schede tecniche standard dei prodotti e dei servizi utilizzati, con particolare attenzione per quelli destinati al miglioramento energetico ed acustico dell'opera, distinguendo i prodotti che recano il marchio CE e i prodotti marginali (D.P.R. 246/1993);
- documenti d'identificazione e rintracciabilità di materiali e componenti;
- manuali di funzionamento e di manutenzione delle case costruttrici;
- elenco delle eventuali parti di ricambio fornite in dotazione;
- registrazione di prove, controlli e collaudi, sia al ricevimento che in produzione e finali;

- certificazioni sul comportamento dei materiali e delle apparecchiature fornite rilasciati da istituti ufficiali;
- disegni degli impianti tecnologici *us-build,* con il rilievo esatto del percorso delle reti e del posizionamento delle apparecchiature.

Tali elaborati dovranno rispecchiare le posizioni, caratteristiche e dimensioni delle apparecchiature come realmente eseguite ed essere forniti in triplice copia.

Sarà cura e onere dell'impresa appaltatrice, quando definito nelle norme tecniche, consegnare alla stazione appaltante tutte la serie di materiali di rispetto necessari per la manutenzione e riparazione delle opere eseguite. Se non diversamente specificato la quantità minima prevista è pari all'1% della quantità messa in opera.

5 Variazioni, aggiunte e imprevisti

5.1 VARIAZIONI E ADDIZIONI AL PROGETTO

L'appaltatore non può apportare nessuna variazione o addizione al progetto se non è disposta dal direttore dei lavori ed approvata dalla stazione appaltante nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'articolo 132 del Codice. La violazione del divieto comporta l'obbligo per l'appaltatore della rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni del direttore dei lavori, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire tutte le variazioni ritenute opportune dalla stazione appaltante e che il direttore lavori gli abbia ordinato purché non mutino sostanzialmente la natura dei lavori compresi nell'appalto. Qualora l'importo delle variazioni rientri nel limite di un quinto dell'importo dell'appalto, l'appaltatore è tenuto ad eseguire i lavori variati agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario, senza alcuna indennità oltre il corrispettivo relativo ai nuovi lavori. La perizia di variante o suppletiva è accompagnata da un atto di sottomissione che l'esecutore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso.

Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione e degli atti aggiuntivi per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'esecutore ai sensi degli articoli 239 e 240 del Codice. La disposizione non si applica nel caso di variante disposta ai sensi dell'articolo 132, comma 1, lettera e), del codice.

Le varianti disposte dall'Amministrazione e finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità non possono superare il 5% dell'importo originario del contratto e devono trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera al netto del 50% dei ribassi d'asta conseguiti.

Non sono considerate varianti gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e al 5% per tutti gli altri lavori dei gruppi di lavorazioni omogenee dell'appalto e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera. (art. 132 Codice; art. 161 Reg.)

5.2 DIMINUZIONE DEI LAVORI E VARIANTI MIGLIORATIVE PROPOSTE DALL'ESECUTORE

Indipendentemente dalle ipotesi previste dall'art. 132 del Codice, l'Amministrazione può sempre ordinare una diminuzione dei lavori rispetto a quanto previsto nel contratto, nel limite di un quinto dell'importo di contratto come determinato ai sensi dell'art. 161 del Regolamento, e senza che all'appaltatore spetti alcun indennizzo.

L'intenzione di avvalersi di tale facoltà deve essere comunicata all'appaltatore tempestivamente e in ogni caso prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale.

L'esecutore, durante il corso dei lavori può proporre al direttore dei lavori eventuali variazioni finalizzate al miglioramento dell'opera e della sua funzionalità, di sua esclusiva ideazione e che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori.

Le economie risultanti dalla proposta migliorativa approvata dal RUP e formalizzata con la stipula di apposito atto aggiuntivo, sono ripartite in parti uguali tra la stazione appaltante e l'esecutore. (art. 162 Reg.)

5.3 DETERMINAZIONE DI NUOVI PREZZI

Quando sia necessario eseguire una specie di lavorazione non prevista dal contratto o adoperare materiali di specie diversa o proveniente da luoghi diversi da quelli previsti, i nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali si valutano:

- desumendoli dal prezzario dell'Amministrazione o da essa adottato, ovvero dal listino della Camera di Commercio Industria e Artigianato della Provincia di Cremona;
- ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi, effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data della formulazione dell'offerta.

I nuovi prezzi, valutati al lordo e soggetti al ribasso d'asta, sono determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, ed approvati dal responsabile del procedimento. Se l'appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati ed approvati, il direttore dei lavori può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi in contabilità. Ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi s'intendono definitivamente accettati. (art. 163 Reg.)

5.4 DANNI A PERSONE O COSE

L'appaltatore dovrà adottare tutte le misure, comprese le opere provvisionali, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dei lavori.

L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a persone determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti sono a totale carico dell'appaltatore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa.

Nel caso di danni causati da forza maggiore l'esecutore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento. L'esecutore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere. (art. 125, 165 e 166 Reg.)

6 Contabilità dei lavori e pagamenti

6.1 CRITERI GENERALI DI MISURAZIONE DELLE OPERE

6.1.1 LAVORI A CORPO

Al fine del pagamento in corso d'opera dei lavori a corpo, nello schema di contratto ogni categoria di opere generali o di opere specializzate indicata nel § 1.2 è disaggregata in gruppi di lavorazioni omogenee, ciascuno con il relativo importo e la sua aliquota percentuale riferita all'ammontare complessivo dell'intervento.

In occasione di ogni stato d'avanzamento, sul libretto delle misure viene registrata la quota parte effettivamente eseguita di ogni gruppo di lavorazioni omogenee. Le progressive quote percentuali sono desunte da valutazioni autonomamente effettuate dal direttore dei lavori.

L'importo degli oneri relativi all'attuazione del piano di sicurezza, non soggetto a ribasso, è liquidato in quote percentuali proporzionali all'avanzamento dei lavori e tiene conto di eventuali variazioni in più o in meno dell'ammontare complessivo finale delle opere rispetto all'importo contrattuale. (art. 43 e 184 Reg.)

6.1.2 LAVORI A MISURA

Qualora il progetto preveda opere il cui corrispettivo è stabilito a misura, nello schema di contratto ogni categoria di opere generali o di opere specializzate indicata nel § 1.2 è disaggregata in gruppi di lavorazioni omogenee, ciascuno con il relativo importo.

La misurazione delle opere da valutare a misura si effettuerà con criteri strettamente geometrici, senza computare sfridi o avanzi di materiale, con le modalità descritte nel prezzario di riferimento e in contraddittorio con l'appaltatore. (art. 43 e 185 Reg.)

6.2 CONTABILITÀ E RISERVE

Il libretto delle misure e le liste settimanali sono firmate dall'appaltatore o dal tecnico suo delegato che ha assistito al rilevamento delle misure. Il registro di contabilità è firmato dall'appaltatore, con o senza riserve, nel momento in cui gli viene presentato. Nel caso in cui l'esecutore non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

Se l'appaltatore firma con riserva, deve esplicare per esteso le sue osservazioni o pretese entro 15 giorni, a pena di decadenza, riportando e sottoscrivendo sul registro di contabilità le domande d'indennità, le cifre di cui ritiene avere diritto e le ragioni di ciascuna domanda. Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. L'importo complessivo delle riserve non può in ogni caso essere superiore al 20% dell'importo contrattuale

Nel caso in cui l'esecutore non firmi il registro nel termine indicato, oppure lo faccia con riserva, ma senza esplicare le sue riserve nel modo e nel termine definiti, i fatti registrati si intendono accertati e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono. (art. 241-bis Codice, art. 183, 187, 188, 189, 190, 191, 212, 213 e 214 Reg.)

6.3 PAGAMENTI E RITARDI

Quando, in relazione alle modalità specificate nel contratto, si deve effettuare il pagamento di una rata di acconto, il direttore dei lavori redige, nei termini specificati nel contratto, uno stato d'avanzamento nel quale sono riassunte tutte le lavorazioni e tutte le somministrazioni eseguite dal principio dell'appalto sino ad allora.

Sull'importo netto progressivo dei lavori viene operata una ritenuta dello 0,50% che rimane a disposizione dell'Amministrazione per il pagamento di quanto dovuto per le inadempienze accertate dagli enti competenti e che può essere svincolata soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

Il responsabile del procedimento rilascia, nel più breve tempo possibile e comunque non oltre il termine stabilito dal contratto, apposito certificato di pagamento compilato sulla base dello stato d'avanzamento presentato dal direttore dei lavori. Esso è inviato alla stazione appaltante per l'emissione del mandato di pagamento. L'emissione del mandato di pagamento è subordinata al rilascio del documento unico di regolarità contributiva (DURC) positivo.

L'appaltatore, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, deve trasmettere copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da lui corrisposti ai subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

In caso di ritardo nell'emissione dei certificati di pagamento, nel pagamento delle rate d'acconto e della rata di saldo, trovano applicazione le disposizioni di cui all'art. 144 del Regolamento.

Resta però stabilito che qualora l'opera sia finanziata con mutuo della Cassa Depositi e Prestiti, l'effettivo pagamento degli acconti e del saldo è subordinato all'erogazione alla stazione appaltante dei relativi importi. Pertanto i termini di pagamento indicati nel contratto decorrono dalla data di valuta del titolo di spesa accreditato dalla Cassa a favore dell'Amministrazione presso la competente sezione di Tesoreria Provinciale. (art. 118 e 133 Codice; art. 4, 142, 143, 144, 194 e 195 Reg.)

6.4 CONTO FINALE

Il conto finale dei lavori è compilato dal direttore dei lavori e presentato al responsabile del procedimento entro 60 giorni dalla data di ultimazione, accertata con apposito certificato dal direttore dei lavori. L'appaltatore è invitato dal RUP a prenderne visione ed a sottoscriverlo per accettazione entro 30 giorni.

Al momento della firma del conto finale, l'appaltatore non può iscrivere nuove riserve, ma deve confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 239 del Codice o l'accordo bonario di cui all'art. 240 del Codice, eventualmente aggiornandone l'importo.

Se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende come definitivamente accettato. (art. 200 e 201 Reg.)

6.5 ADEGUAMENTO DEI PREZZI

Non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi e non può trovare applicazione il comma 1 dell'art. 1664 del Codice Civile.

E' fatta salva la possibilità di applicare il prezzo chiuso e la compensazione dei prezzi di singoli materiali da costruzione che, per effetto di circostanze eccezionali, abbiano subito variazioni significative, come disciplinati dalla vigente normativa. (art. 133 Codice)

7 Collaudo

7.1 SCOPO E TERMINI DEL COLLAUDO

Il collaudo ha lo scopo di verificare e certificare che l'opera o il lavoro siano stati eseguiti a regola d'arte, secondo il progetto approvato e le relative prescrizioni tecniche, nonché le eventuali perizie di variante, in conformità del contratto e degli eventuali atti di sottomissione o aggiuntivi debitamente approvati. Il collaudo ha altresì lo scopo di verificare che i dati risultanti dalla contabilità finale e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, non solo per dimensioni, forma e quantità, ma anche per qualità dei materiali, dei componenti e delle provviste

Il collaudo comprende anche l'esame delle riserve dell'esecutore, sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva in via amministrativa, se iscritte nel registro di contabilità e nel conto finale nei termini e nei modi stabiliti.

Il certificato di collaudo è emesso dall'organo di collaudo entro sei mesi dall'ultimazione dei lavori e subito trasmesso per la sua accettazione all'esecutore, il quale deve firmarlo nel termine di venti giorni. All'atto della firma egli può aggiungere le richieste che ritiene opportune, rispetto alle operazioni di collaudo. Tali richieste devono essere formulate e giustificate nel modo previsto per le riserve iscritte sul registro di contabilità e con le stesse conseguenze.

Fatto salvo il caso di iscrizione di nuove richieste da parte dell'esecutore, l'Amministrazione approva il certificato di collaudo entro sessanta giorni dalla sottoscrizione dello stesso. (art. 141 Codice; titolo X Reg.)

7.2 CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Nel caso di lavori di importo non eccedente il milione di euro il certificato di collaudo è sostituito da quello di regolare esecuzione.

Il certificato di regolare esecuzione è emesso dal direttore dei lavori non oltre tre mesi dalla ultimazione dei lavori ed è confermato dal responsabile del procedimento. (art. 141 Codice; art. 237 Reg.)

7.3 GARANZIE E SALDO FINALE

Il certificato di collaudo, ovvero il certificato di regolare esecuzione, ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data di emissione. Decorsi i due anni, il collaudo s'intende approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del suddetto termine.

Nell'arco di tale periodo, l'appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dall'intervenuta liquidazione del saldo.

Alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione si procede, con le cautele prescritte dalle leggi in vigore e sotto le riserve previste dall'art. 1669 del codice civile, allo svincolo della cauzione definitiva prestata dall'appaltatore a garanzia dell'adempimento del contratto. Il decorso del termine fissato per il compimento delle operazioni di collaudo, ferme restando le responsabilità eventualmente accertate a carico dell'esecutore dal collaudo stesso, determina l'estinzione di diritto della garanzia fideiussoria relativa alla cauzione definitiva.

Il pagamento della rata di saldo sarà effettuato non oltre 90 giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione.

La liquidazione del saldo è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari al saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo ai sensi dell'articolo 141, comma 3, del Codice.

Nel caso l'importo dei lavori superi gli ammontari stabiliti con decreto del Ministro delle infrastrutture, la liquidazione del saldo è subordinata anche all'accensione di una polizza indennitaria decennale e di una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni a terzi come specificato dall'art. 126 del Regolamento. (art. 129 e 141 del Codice; art. 126, 229 e 235 Reg.)

7.4 PRESA IN CONSEGNA ANTICIPATA DELLE OPERE

Qualora l'Amministrazione abbia necessità di occupare od utilizzare l'opera o il lavoro realizzato, ovvero parte di essa, prima che intervenga il collaudo provvisorio, può procedere alla presa in consegna anticipata alle condizioni dettate dall'art. 230 del Regolamento.

La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo sul lavoro, su tutte le questioni che possono insorgere al riguardo e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'appaltatore. (art. 230 Reg.)

Parte II - Specifiche tecniche

- modalità di esecuzione delle lavorazioni
- requisiti di accettazione di materiali e componenti
- specifiche di prestazione

SISTEMA CH CHIUSURE	SISTEMA CHIUSURE

SISTEMA **CH01** CHIUSURE	**PORTE INTERNE IN LEGNO**

Nei luoghi indicati dalle tavole di progetto e dal computo metrico, al piano terra, si monteranno porte in legno con anta tamburata e maniglie in alluminio satinato.

Le porte saranno uguali a quelle già posate nei corpi già ristrutturati.

Le porte dovranno pervenire in cantiere completamente finite e pronte per essere montate.

Durante la posa dovranno essere rispettati quote, fili, allineamenti e piombi per il perfetto posizionamento di ogni elemento; il fissaggio alla muratura sarà eseguito attraverso zanche di acciaio, in numero tale da assicurare i requisiti di resistenza e solidità richiesti per la specifica opera.

Prima della fornitura, dovrà essere sottoposta all'approvazione del Direttore dei lavori un campione completo oltre che in ogni sua parte anche di tutte le ferramenta.

Ogni fase di lavoro dovrà essere eseguita con la massima cura, secondo le migliori regole dell'arte costruttiva; inoltre tutti i materiali utilizzati e le opere realizzate dovranno rispettare appieno la normativa vigente e le norme UNI.

L'appaltatore è tenuto a comunicare alla Direzione dei lavori, per accettazione, i materiali e le caratteristiche costruttive degli stessi e dovrà inoltre essere prodotta idonea certificazione.

L'appaltatore potrà proporre soluzioni alternative, che dovranno essere accettate dalla Direzione dei lavori.

Riferimento voci di computo:

OC.NP.0080, OC.NP.0099 porta interna

SISTEMA F FINITURE	SISTEMA FINITURE

SISTEMA **F01** FINITURE	**PAVIMENTI IN COTTO**

Nei luoghi indicati dalle tavole di progetto e dal computo metrico, al piano ammezzato del lato sud si devono sostituire alcune piastrelle in cotto e allineare il piano di calpestio con la nuova quota del pavimento sopraelevato degli uffici adiacenti; al piano secondo si dovranno sistemare alcuni gradini esistenti

Le piastrelle utilizzate per la sostituzione, devono presentare caratteristiche e misure analoghe a quelle rimosse.

Saranno posate su letto di calce e fugate sempre con malta di calce aerea.

Ogni fase di lavoro dovrà essere eseguita con la massima cura, secondo le migliori regole dell'arte costruttiva; inoltre tutti i materiali utilizzati e le opere realizzate dovranno rispettare appieno la normativa vigente e le norme UNI.

L'appaltatore è tenuto a comunicare alla Direzione dei lavori, per accettazione, i materiali e le caratteristiche costruttive degli stessi e dovrà inoltre essere prodotta idonea certificazione.

L'appaltatore potrà proporre soluzioni alternative, che dovranno essere accettate dalla Direzione dei lavori.

Riferimento voci di computo:

OC.NP.0076 sistemazione soglia

SISTEMA **F02** FINITURE	**SISTEMAZIONE DEL CORTILE ESTERNO**

Nei luoghi indicati dalle tavole di progetto e dal computo metrico, al piano terra, si deve sistemare il piano del cortile esterno.

Sarà rimosso lo strato superficiale esistente per uno strato di almeno cm 5, si provvederà a un trattamento erbicida e successivamente verrà steso uno strato di “calcestre” di cm 5, facendo attenzione a rispettare le quote dei pozzettti di scolo delle acque piovane.

Ogni fase di lavoro dovrà essere eseguita con la massima cura, secondo le migliori regole dell'arte costruttiva; inoltre tutti i materiali utilizzati e le opere realizzate dovranno rispettare appieno la normativa vigente e le norme UNI.

I materiali di scarto provenienti dalla rimozione saranno sempre trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere alle pubbliche discariche.

L'appaltatore potrà proporre soluzioni alternative, che dovranno essere accettate dalla Direzione dei lavori.

Riferimento voci di computo:

OC.NP.0106 sistemazione cortile

SISTEMA **F03** FINITURE	**LAVORI IN LEGNO**

Nei luoghi indicati dalle tavole di progetto e dal computo metrico, ai diversi piani si dovranno realizzare alcuni interventi in legno.

Una botola per ispezionare le tubazioni di areazione al piano terra locale P-104e.

Serramento a disegno semplice per accedere al sottotetto al piano secondo locale P-162.

Modificare il senso di apertura delle porte al piano terra locali P-108 e P-101.

Posa di una copertina in legno verniciato al piano primo nel locale P-151.

Sistemazione delle cornici al piano primo locale P-147

Ogni fase di lavoro dovrà essere eseguita con la massima cura, secondo le migliori regole dell'arte costruttiva; inoltre tutti i materiali utilizzati e le opere realizzate dovranno rispettare appieno la normativa vigente e le norme UNI.

L'appaltatore è tenuto a comunicare alla Direzione dei lavori, per accettazione, i materiali e le caratteristiche costruttive degli stessi e dovrà inoltre essere prodotta idonea certificazione.

L'appaltatore potrà proporre soluzioni alternative, che dovranno essere accettate dalla Direzione dei lavori.

Riferimento voci di computo:

OC.NP.0079 realizzazione di botola d'ispezione

OC.NP.0080 realizzazione serramento ispezione sottotetto

OC.NP.0100 modifica senso apertura porte

OC.NP.0115 posa di copertine in legno e sistemazione pannelli

SISTEMA IE IMPIANTI ELETTRICI	SISTEMA IMPIANTI ELETTRICI

SISTEMA **IE01** IMPIANTI ELETTRICI	**PRESCRIZIONI ESECUTIVE DI CARATTERE GENERALE E NORME DI RIFERIMENTO**

Tutti i materiali e le forniture devono rispondere alle prescrizioni di Legge, alle norme tecniche di settore, alle prescrizioni tecniche del presente capitolato speciale d'appalto, alle norme CNR-UNI e/o UNI EN ISO specifiche e a quante altre menzionate negli articoli seguenti.

A titolo esemplificativo, sono considerate fra le principali leggi e norme di carattere generale a cui il presente progetto fa riferimento e a cui l'Appaltatore deve uniformarsi nella realizzazione delle opere oggetto d'appalto:

- D.Lgls. n° 81 del 09-04-2008;
- D.Lgls. n°. 277/91;
- D.M n° 37 del 22-01-2008;
- Legge n° 615/66;
- Norme UNI, CNR-UNI, UNI-EN ISO, EN;
- Norme DIN;
- Norme CEI.

In ogni caso, qualora le suddette prescrizioni tecniche non risultassero aggiornate rispetto a norme e prescrizioni successive, queste ultime si intendono integrative e/o sostitutive, per quanto necessario.

Inoltre il richiamo a norme unificate o standard prestazionali, leggi e/o decreti di ordine tecnico e/o normativo, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata e/o in corso di adozione entro la data di spedizione dell'offerta dell'Appaltatore alla gara di appalto dei lavori oggetto del presente capitolato; in caso di alternativa verrà presa a riferimento la versione in corso di adozione, anche se non ancora adottata quale norma prescrittiva alla data predetta, senza che l'Appaltatore possa richiedere compensi speciali oltre a quanto già stabilito nel presente capitolato.

Si intendono altresì validi, e pertanto costituiscono riferimento cogente ed essenziale a cui l'Appaltatore deve attenersi, tutti i progetti di norma in fase di inchiesta pubblica in vigore alla data di presentazione dell'offerta, anche se non specificatamente menzionati nel presente documento.

Fanno parte integrante del presente capitolato le norme tecniche nazionali, ove applicabili, che sono da rispettare quali specifiche "indifferibili".

Il presente capitolato speciale d'appalto individua, inoltre, prescrizioni normative "preferenziali" (norme europee) e norme "applicabili" (norme di altre nazioni).

In caso di difformità, incongruenza, e/o di contrasto, sono prevalenti, secondo l'ordine di citazione, le norme nazionali, le norme europee, le altre norme; sono comunque prevalenti le norme che garantiscono la qualità prestazionale migliore.

Qualora non esistessero le norme nazionali riferite ad una qualsiasi delle lavorazioni previste, o fossero carenti in rapporto alle caratteristiche prestazionali richieste nel presente capitolato, sono adottate, ove esistenti, le norme europee e/o di altre nazioni che assumono la qualità di specifiche tecniche “indifferibili”.

Casi particolari sono trattati di volta in volta, tenendo conto che la decisione e/o la scelta delle norme è demandata all’insindacabile giudizio, che deve essere documentato, del Progettista e della DL; sono utilizzate, come elemento comparativo di valutazione, la qualità prestazionale e la sicurezza offerta.

Gli impianti dovranno essere realizzati in accordo con le vigenti disposizioni legislative e normative in materia, anche se non espressamente menzionate.

In questo capitolato speciale in particolare si fa riferimento a:

- Legge 1 Marzo 1968 n. 186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiale elettrico e impianti elettrici ed elettronici.
- D.M. n° 37 del 22 gennaio 2008: Regolamento concernente l’attuazione dell’art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 248 del 2 dicembre 2005 recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici.
- Legge 18 Ottobre 1977 n. 791: Attuazione delle direttive del Consiglio della comunità europea relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
- CEI/UNEL 35024/1: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico per tensioni nominali a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c. – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- CEI/UNEL 35026: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico per tensioni nominali a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c. – Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
- Norme CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- Norme CEI 17-13/1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- Norme CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche, le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico o similare
- Norma CEI 64-15 (per quanto applicabile): Impianti elettrici negli edifici pregevoli per Arte e Storia
- Norme CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.
- Guida CEI – ISPELS 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- Guida CEI 64-50: Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati - Criteri generali
- Guida CEI 64-52: Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati - Criteri particolari per edifici scolastici
- Guida CEI 0-10: Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
- Norme CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Protezione contro i fulmini – Principi generali
- Norme CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Protezione contro i fulmini – Analisi del rischio
- Norme CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Protezione contro i fulmini – Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- Norme CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Protezione contro i fulmini – Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- CEI 11-27: Lavori su impianti elettrici
- CEI EN 50110-1: Esercizio degli impianti elettrici.
- EN 12464-1: Luce e illuminazione- Illuminazione dei posti di lavoro- parte 1 (per quanto applicabile)
- Norme UNI/EN 1838: Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
- D.M. 26-08-1992: Norme di prevenzione incendi per l’edilizia scolastica
- DM 10-03-1998: Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione d’emergenza nei luoghi di lavoro (per quanto applicabile)

- D. Lgs. 81 del 09-04-2008: Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro – Attuazione dell'art. 1 della legge 3-08-2007 n° 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.P.R. 8 giugno 1982 n. 524: Attuazione della direttiva CEE 77/576 per il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro e della direttiva CEE 79/640 che modifica gli allegati della direttiva suddetta
- Norme EN50173, ISO IEC 11801, EIA/TIA 568: serie di norme relative al cablaggio strutturato
- Norme relative ai sistemi di controllo e supervisione che riguardano i sistemi bus per l'edificio e la casa (CEI EN 50090-2-1, CEI EN 50090-3-1, CEI EN 50090-3-2), i requisiti di compatibilità elettromagnetica irradiata e condotta (IEC 801 e raccomandazioni, CISPR 14, 22), la sicurezza elettrica e funzionale (IEC 742, 529, 68, 423, 614, 664-1, 670, 721, 884), l'affidabilità (IEC 950).
- Disposizioni Ente Erogatore Energia Elettrica

Gli impianti, nonché i loro componenti dovranno inoltre essere conformi, in materia di sicurezza, ad eventuali prescrizioni specifiche dettate da Organismi pubblici competenti comunicate dal Committente.

Le caratteristiche degli impianti stessi devono corrispondere alle prescrizioni e indicazioni degli Enti erogatori di energia o che effettuano servizi speciali (ad esempio quello telefonico).

Il Committente deve inoltre chiaramente precisare la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, affinché la ditta appaltatrice ne tenga in debito conto ai fini di quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, nonché dalle norme CEI.

Il Committente e l'Impresa incaricata dei lavori dovranno in particolare ottemperare agli obblighi previsti per il caso dal D. Lgs. 81 del 09-04-2008 per i cantieri temporanei o mobili

Modi di esecuzione ed ordine dei lavori

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto proprio del progetto.

Gli impianti devono rispondere, oltre ai criteri di sicurezza minimi stabiliti dalle norme CEI, alle esigenze di manutenzione nonché a quelle di economicità, funzionalità e razionalità.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le opere affidate ad altre ditte.

Ogni fase dei lavori dovrà essere valutata e concordata con la D.L. in quanto è necessario che l'impianto sia in armonia con gli obiettivi estetici ed architettonici generali della struttura; al riguardo particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta dei materiali e nella posizione delle condutture, degli impianti e delle relative apparecchiature, siano essi con posa a vista oppure ad incasso.

La ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

Salvo preventiva prescrizione dell'Amministrazione appaltante, la ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione del lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi prescritti.

Riferimento voci di computo:

Tutte le voci impianto elettrico

SISTEMA **IE02** IMPIANTI ELETTRICI	**QUALITÀ DEI MATERIALI PER LE OPERE DA ELETTRICISTA**

CE

Tutti i materiali, i componenti, i prodotti, le apparecchiature, le forniture in genere e quanto altro utilizzato, fornito e posto in opera devono essere nuovi, della migliore qualità in commercio, prodotti e lavorati a perfetta regola d'arte e devono risultare corrispondenti al servizio a cui sono destinati ed alle caratteristiche prestazionali richieste dall'opera compiuta di cui fanno parte integrante.

L'Appaltatore deve indicarne la provenienza e posarli in opera soltanto ad accettazione avvenuta da parte della Direzione Lavori e, per quanto di competenza, del Progettista.

Ai sensi dell'art. 2 della legge 18 ottobre 1977, n. 791 e art. 6 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, dovrà essere utilizzato materiale elettrico esente da difetti qualitativi e di lavorazione e costruito a regola d'arte.

Materiali ed apparecchiature devono essere conformi alle norme vigenti, in particolare alle norme CEI e/o CEI-UNEL di prodotto ove queste esistano, devono essere corredati dei dati identificativi previsti dalle norme e devono essere accompagnati dalle istruzioni d'uso o di montaggio con simbologia normata ed in lingua italiana.

Le forme di attestazione della conformità di materiali ed apparecchiature possono essere:

- con l'apposizione di un marchio (per esempio IMQ), previa autorizzazione dell'Istituto detentore dello stesso;
- mediante attestato di conformità di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea;
- per mezzo di dichiarazione di conformità rilasciata dal Costruttore.

I materiali e le forniture devono essere muniti di: MARCHIO DI QUALITÀ (IMQ) per quelli normativamente previsti, possedere Marchio CE secondo le Direttive CE 392/89 e successive modifiche ed integrazioni, ed essere conformi ai disposti di cui agli art. 22, 23, 24 del D. Lgs. n° 81 del 9 Aprile 2008.

Non sono ammesse deroghe e/o prove sostitutive per la rispondenza al Marchio CE.

L'attestato di conformità alla norma si riferisce a un campione, mentre il marchio riguarda anche la produzione. Si ricorre alla dichiarazione di "conformità ai principi generali di sicurezza" quando non esistono norme relative.

La conformità di un componente elettrico alla relativa norma può essere dichiarata dal costruttore in catalogo; in assenza di riferimenti , è necessaria una copia della documentazione specifica.

La norme citate si applicano anche ai materiali ricevuti dall'installatore in conto lavorazione; egli infatti risulterà responsabile per le lavorazioni effettuate.

I materiali e le apparecchiature impiegate negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Nel corso della fase di realizzazione delle forniture in stabilimento e/o in cantiere l'Appaltatore è tenuto, se non in possesso di un Sistema di Qualità certificato, a stabilire procedure scritte conformi alle UNI EN ISO 9001, che deve sottoporre preventivamente al Progettista per la verifica e alla DL per approvazione di accettazione, ad osservare le procedure sopra menzionate ed a darne documentata prova di attuazione alla DL.

L'accettazione di procedure non nazionali è subordinata alle condizioni legislative nazionali pro tempore di equipollenza e/o al parere della DL.

Di seguito le caratteristiche di particolari materiali, per impianti elettrici a tensione normale e ove indicato, anche per impianti elettrici a tensione ridotta.

Comandi e prese a spina per usi domestici o similari appartenenti a sistema componibile

Sono da impiegare apparecchi da incasso modulari e componibili, che facciano parte di una serie completa con la quale sia possibile realizzare impianti di segnalazione, di comando, di distribuzione sonora, ecc.

E' richiesta la possibilità di installare almeno 3 apparecchi per ogni scatola normalizzata.

Gli interruttori devono avere portata 16 A. Le prese per usi generali devono essere del tipo standard italiano ad alveoli schermati, quelle per utenze di tipo elettronico e/o informatico del tipo standard italiano/tedesco.

L'asse di inserzione delle spine deve essere distanziato dal piano di calpestio almeno:

- 175 mm se a parete
- 70 mm se da canalizzazione (o zoccoli)
- 40 mm se da torrette o calotte sporgenti dal pavimento

Si raccomandano le seguenti altezze minime misurate dalla quota piano calpestio alla mezzeria dell'apparecchio:

- prese (corrente, TV, telefono, segnale, ecc...) h = 40 cm ove sia necessario l'abbattimento delle barriere architettoniche, h =17,5 cm in tutti gli altri ambienti di tipo ordinario
- comandi luce h = maniglie porte; ove sia necessario l'abbattimento delle barriere architettoniche h = 90 cm (DPR 384 del 27-4-78 e legge 118 del 3/3/71) o quelle prescritte dal DM 236 del 14-06-89, nonché all'art. 63 del D. Lgs. n° 81 del 9 Aprile 2008
- prese e comandi luce per specchi e servizi h = 110÷120 cm
- passacavo per scaldacqua h ~ 180 cm da mezzeria apparecchio
- quadro elettrico h=160 cm
- suoneria h = 160÷205 cm
- citofono h=140 cm

In tutti gli ambienti e parti comuni di edifici in cui è richiesto per legge l'abbattimento delle barriere architettoniche (legge n° 13 del 09-01-89) i componenti elettrici necessari alla libera fruizione degli spazi e delle attrezzature in essi contenute, devono essere accessibili anche a persona su sedia a rotelle (fascia compresa fra i 40 e 140 cm)

I componenti saranno montati entro scatole incassate nella muratura, in pareti o controsoffitti in cartongesso o in vista a parete. Si dovranno rispettare le istruzioni di montaggio e le condizioni normali di impiego fornite dal costruttore.

Nel realizzare gli impianti si dovrà tener conto che:

- i tubi incassati nelle pareti devono aver percorsi orizzontali o verticali, allineati con le scatole ad incasso, in modo che il tracciato degli impianti sia intuibile;
- i cavi appartenenti a sistemi diversi devono avere propri tubi guidacavi e proprie scatole ad incasso (si può derogare a questa disposizione solo se tutti i cavi hanno isolamento idoneo alla tensione maggiore e che nelle scatole si realizzino le dovute separazioni);
- non è permesso realizzare derivazioni nelle scatole porta apparecchi;
- si dovranno prevedere tubazioni incassate di riserva per permettere eventuali future aggiunte di componenti sulle scatole portafrutto;
- per le apparecchiature a parete, l'ingresso delle linee di alimentazione avverrà dall'alto, mediante giunzione di tipo tubo - scatola realizzata sulla cassetta di apparecchi di protezione su base modulare.

Apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Le apparecchiature installate nei quadri di distribuzione, nei centralini e nelle scatole devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto su profilato normalizzato. Dovranno avere idoneo potere di

interruzione ed essere dimensionati in modo da assicurare la protezione delle varie sezioni di impianto, tenuto conto della effettiva temperatura di servizio.

Gli apparecchi dovranno essere di primaria casa costruttrice, appartenere ad una serie che comprenda accessori ed apparecchi con le varie curve di intervento; dovranno poter essere utilizzati per realizzare selettività verticale o protezioni per filiazione (anche in presenza di scatolati).

Dovrà essere possibile azionare tutti gli organi di comando, sezionamento, regolazione e taratura senza accedere all'interno del quadro stesso.

In particolare:

- la gamma di interruttori automatici magnetotermici fino a 100 A deve essere modulare e componibile, con potere di interruzione fino a 25 kA, secondo le necessità individuate sugli schemi unifilari;
- le apparecchiature previste (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, ecc.) devono essere modulari, ove in commercio, e assemblabili negli stessi contenitori degli interruttori di cui al punto a);
- gli interruttori magnetotermici differenziali fino a 100 A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b); essi devono essere del tipo ad azione diretta e consentire la visualizzazione dell'intervento automatico con indicazione della natura del guasto. E' possibile utilizzare differenziali ad azione indiretta associati a magnetotermici solo se l'insieme è a sicurezza positiva. La gamma deve comprendere tutti i tipi (A, AC, B)
- è ammesso l'impiego di interruttori solo differenziali purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A;
- il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (dal basso).

Interruttori scatolati

Sono da utilizzare quelle serie che abbaiano una gamma completa di accessori, con dimensioni d'ingombro ridotto e che abbiano concentrato tutta la gamma in numero contenuto di "grandezze", specialmente per le portate più basse. Devono essere disponibili tabelle di selettività e di back-up sia fra scatolati sia con i modulari

Gli interruttori devono garantire ed assicurare le selettività amperometrica, cronometrica, energetica e differenziale stabilite in progetto; il potere di interruzione della serie prescelta, nelle varie versioni costruttive, deve essere disponibile su almeno quattro o cinque livelli, nella gamma fra 16 e 100 kA

Gli interruttori differenziali fino a 250 A devono essere disponibili nella versione affiancata/sottoposta o separata fino a 250 A, oltre solo separata a sicurezza positiva.

Le caratteristiche di intervento differenziale debbono necessariamente soddisfare le esigenze di regolazione in tempo e corrente nominale.

La gamma degli sganciatori deve comprendere sia quelli di tipo elettromeccanico tradizionale, nelle varie caratteristiche di intervento, sia quelli di tipo elettronico.

Quadri di comando e di distribuzione in lamiera

I quadri devono appartenere a serie completa e integrata di carpenterie e sistemi in kit per realizzare apparecchiature per la distribuzione primaria e secondaria in bassa tensione, capaci di soddisfare le esigenze in termini di tipologie di installazione, grado di protezione, caratteristiche elettriche e meccaniche.

Un'unica gamma di accessori, a partire dai kit di montaggio del costruttore, deve consentire la realizzazione di numerose configurazioni di quadri di distribuzione, anche con segregazioni interne fino alla Forma 4.

Deve essere garantita l'assoluta compatibilità fra i diversi elementi (carpenteria, interruttori, sistemi di distribuzione); l'insieme (quadro AS o ANS) deve poter essere certificato, nel pieno rispetto delle norme in vigore e seguendo schemi/istruzioni del Costruttore, eseguendo solo le prove individuali senza effettuare ulteriori prove di tipo.

In particolare la serie da utilizzare deve assicurare:

- gamma integrata di carpenterie fino a 3200 A con accessori comuni
- possibilità di soddisfare tutte le esigenze applicative in termini di installazione (parete, pavimento, monoblocco e armadi in kit) e di grado di protezione
- struttura in robusta lamiera di acciaio zincata a caldo, verniciatura resistente agli agenti aggressivi dell'ambiente di installazione
- integrazione con apparecchiature modulari e scatolati

- possibilità di realizzare celle di segregazione in kit (Forme 2,3,4) che non richiedano alcuna modifica da parte dell'utilizzatore e che garantiscano il grado di protezione almeno IP20
- l'applicazione di targhe o diciture per individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature.
- accessori appropriati che permettano un corretto e funzionale cablaggio
- sistemi di barre con portabarre isolatori con portate da 400 a 3200 A
- struttura e porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

La struttura del quadro deve essere tale da consentire una facile manutenzione e soprattutto una comoda sostituzione e/o collegamento dei conduttori ad esso attestati; va lasciato un sufficiente spazio per ampliamenti.

Il cablaggio deve essere eseguito a regola d'arte utilizzando gli accessori previsti dalla serie, in particolare è richiesto (con esclusione dei quadri per le macchine) che i cavi della distribuzione siano collegati in morsettiera, salvo che per gli interruttori scatolati per i quali sia stata eseguita apposita predisposizione per corretta attestazione dei cavi e fissaggio degli stessi alla struttura. Non è necessario numerare i conduttori se i circuiti sono facilmente individuabili.

Ogni quadro deve essere corredato della documentazione e delle targhe che le norme prevedono per ogni singolo caso.

Quadri di comando e di distribuzione in materiale isolante

Negli ambienti in cui l'appaltante lo ritenga opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante. I materiali isolanti impiegati non devono poter innescare e propagare l'incendio in caso di riscaldamento eccessivo per un guasto interno; i quadri non incassati devono comunque avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650° C.

Compatibilmente con le dimensioni, i quadri devono avere la piastra porta apparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina; in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri devono consentire una installazione del tipo a doppio isolamento.

Le caratteristiche generali, funzionali, di assemblaggio e di collegamento della serie isolante devono essere le stesse di quelle già indicate per i quadri in metallo, incluse documentazione ed identificazione a corredo dell'apparecchiatura.

Quadri elettrici da appartamento o similari

I centralini per uso domestico o similare devono essere in materiale isolante, ad incasso o parete secondo le scelte progettuali, con supporti in profilato normalizzato per fissaggio a scatto degli apparecchi da installare e un coperchio con o senza portello.

Le scatole di detti contenitori devono avere profondità e larghezza tale da consentire il passaggio di conduttori lateralmente, per alimentazione a monte degli automatici divisionari.

I coperchi devono avere fissaggio a scatto, mentre quelli con portello devono avere il fissaggio a vite per una migliore tenuta.

I quadri in materiale plastico non devono poter innescare e propagare l'incendio in caso di riscaldamento eccessivo per un guasto interno.

Va lasciato un sufficiente spazio per gli ampliamenti; il cablaggio deve essere eseguito a regola d'arte utilizzando gli accessori previsti dalla serie.

Ogni quadro deve essere corredato della documentazione e delle targhe che le norme prevedono per ogni singolo caso.

Istruzioni per l'utente

Le apparecchiature elettriche, inclusi i quadri, devono essere dotate di istruzioni semplici e facilmente accessibili, atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il trasporto, per l'immagazzinaggio, per l'utilizzo, per l'identificazione dei componenti, per la manutenzione, per la messa in opera, ecc.., nonché ad individuare le cause più significative del guasto elettrico.

Dette istruzioni devono contenere in ogni caso tutti gli elementi previsti dalle norme nazionali od europee applicabili al prodotto.

Tubazioni e canalizzazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, alle quali comunque si applicano le disposizioni specifiche e generali della norma tecnica, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canali porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.; nei passaggi di parete devono essere previste opportune barriere tagliafiamma che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti.

Il tipo di installazione deve essere concordato di volta in volta con il Committente, in relazione all'estetica dell'opera, agli standards interni, ecc... Il tipo di tubazione o di canalizzazione da impiegarsi per i singoli impianti dovrà essere scelto in funzione del tipo di posa e delle condizioni di installazione; le norme che trattano dei sistemi di tubi sono:

- EN 61386-1 (CEI 23-80): prescrizioni generali
- EN 61386-21 (CEI 23-81): tubi rigidi
- EN 61386-22 (CEI 23-82): tubi pieghevoli
- EN 61386-23 (CEI 23-83): tubi flessibili

I tubi protettivi sono identificati da un codice, che ne esprime le caratteristiche, costituito da 12 cifre. Le proprietà meccaniche di un tubo sono individuate da:

- resistenza alla compressione (prima cifra del codice)
- resistenza all'urto (seconda cifra del codice)
- resistenza alla trazione (decima cifra del codice)
- resistenza al carico sospeso (dodicesima cifra del codice)

Le prove per testare tali resistenze crescono di severità in una scala da 1 a 5 e per ogni livello è attribuito il seguente modo di identificare i tubi:

1 – molto leggero

2 – leggero

3 – medio

4 – pesante

5 – molto pesante

Si utilizzeranno prevalentemente i seguenti tipi di tubazioni (tutti dotati di marchio IMQ o equivalente):

- impianti incassati sotto intonaco: sistema di tubazione flessibile di tipo medio (codice di classificazione 3321)
- impianti a vista per ambienti normali: sistema di tubazione rigida in materiale termoplastico rispondenti alle di tipo medio (codice di classificazione 3321) autoestinguente
- impianti a vista per ambienti bagnati o molto umidi: sistema di tubazione tubi c.s. assicurando il grado di protezione prescritto (IP44 minimo) con accessori di tipo filettato oppure autostringenti.
- impianti in cui è richiesta elevata resistenza meccanica alla compressione ed all'urto: sistema di tubazione rigida di tipo pesante (codice di classificazione 4321 o 4455) in materiale termoplastico oppure in lega di alluminio o acciaio zincato leggero.
- impianti in cui esiste pericolo di esplosione: sistema di tubazione rigida di tipo medio o pesante a seconda della resistenza meccanica richiesta.
- impianti in tubazioni interrate: sistemi di tubazioni rigidi o flessibili corrugati di tipo pesante o molto pesante. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica. Il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi.

1. Tubazione rigida in PVC

Potrà essere impiegato per la posa a pavimento (annegato nel massetto e ricoperto da almeno 15 mm di malta di cemento) oppure in vista (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto il pavimento sopraelevato).

Non è ammessa la posa interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) o in vista in posizioni dove possa essere soggetto a urti, danneggiamenti etc., (ad es. ad un'altezza dal pavimento finito inferiore a 1,5 m).

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale.

Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi; ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei

locali, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

Le giunzioni e i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti sia impiegando rispettivamente manicotti e curve con estremità a bicchiere conformi alle citate norma e tabelle.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m; in ogni caso i tubi devono essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese imperdibili; oppure saranno impiegati collari c.s.d. in materiale isolante, oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimenti sopraelevati, in cunicoli o analoghi luoghi protetti).

Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica.

Nei locali umidi o bagnati e all'esterno, potranno essere impiegati solo accessori in materiale isolante, le viti dovranno essere in acciaio nichelato o cadmiato o in ottone.

Negli ambienti a maggior rischio d'incendio di cui alle CEI 64-8/7, le tubazioni devono resistere alla prova del filo incandescente a 850 °C e devono essere a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici se posati in vista.

I tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante; è ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e che ne siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità.

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate; è tuttavia ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc.

E' inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

2. Guaina flessibile con spirale rigida in PVC

Tubo flessibile in plastica morbida autoestinguente, internamente liscio e con una spirale di rinforzo, che garantisca l'inalterabilità della sezione anche per il raggio minimo di curvatura (r. min. = 2x diam. int.) ed il ritorno alla sezione originale in caso di schiacciamento.

Le connessioni a tubi di altro tipo, a canali, cassette di derivazione o di morsettiere di apparecchiature, contenitori etc., dovranno avvenire solo per mezzo di appositi raccordi costruiti per questo scopo da primarie ditte; detti raccordi devono essere adatti a garantire il grado di protezione richiesto per l'installazione.

Le estremità delle guaine non dovranno essere bloccate con raccordi del tipo a clips serrate con viti; non è inoltre ammesso l'impiego di questo tipo di tubo all'interno dei locali con pericolo di esplosione o incendio.

La resistenza allo schiacciamento non dovrà essere inferiore a 350 N secondo quanto prescritto nelle norme CEI, temperatura di impiego fra -15 °C e + 70 °C.

Negli ambienti a maggior rischio d'incendio Norma CEI 64-8/7 le tubazioni devono resistere alla prova del filo incandescente a 850 °C e devono essere a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici se posati in vista.

3. Guaina flessibile con spirale in acciaio zincato

Tubo flessibile a spirale in acciaio zincato a doppia aggraffatura con rivestimento esterno con guaina morbida di PVC autoestinguente con nervature elicoidali che assicurino l'aderenza fra le due parti. Temperatura di impiego fra - 15 °C a + 80 °C.

Le connessioni a tubi di altro tipo, a canali, cassette di derivazione o di morsettiere di apparecchiature, contenitori etc., dovranno avvenire solo per mezzo di appositi raccordi metallici costruiti per questo scopo da primarie ditte; detti raccordi devono adatti a garantire il grado di protezione richiesto per l'installazione.

Le estremità delle guaine non dovranno essere bloccate con raccordi del tipo a clips serrate con viti; non è inoltre ammesso l'impiego di questo tipo di tubo all'interno dei locali con pericolo di esplosione o incendio.

4. Tubo in acciaio zincato leggero

In acciaio trafilato, con sezione circolare, zincato a fuoco e filettabile con le stesse caratteristiche dimensionali (diametro est. e spessore) del tubo di acciaio smaltato (tab. UNEL).

Da impiegare per sola posa in vista all'interno: a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto pavimento sopraelevato, quando sia necessario una elevata resistenza meccanica agli urti ed alla compressione.

Per giunzioni e raccordi dovranno essere utilizzati opportuni accessori in acciaio zincato, adatti a garantire il grado di protezione richiesto per l'installazione; in ogni caso dovrà essere garantita la continuità elettrica fra le varie parti, e dovrà essere effettuata la messa a terra alle estremità.

Per i tratti interessanti più linee, qualora le condizioni architettoniche ed estetiche lo consentano, sarà possibile utilizzare canali porta cavi in acciaio zincato, in filo di acciaio o materiale termoplastico; scatole, cassette di derivazione, pezzi speciali e gli elementi di raccordo utilizzati in sistemi di canalizzazione componibili devono essere quelle previste dal sistema medesimo.

I prodotti utilizzati dovranno essere conformi rispettivamente alle seguenti norme specifiche:

5. Canali e passerelle

I sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso porta cavi e porta apparecchi sono certificati secondo le norme europee:

- EN 50085-1 "Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche"
- EN 50085-2-1 "Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto"
- EN 50085-2-2 (CEI 23-104) 2010-05 " sistemi di canali e di condotti per montaggio sottopavimento, a filo pavimento o soprapavimento"
- EN 61537 (CEI 23-76) "Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini"

La norma EN 50085 definisce le prescrizioni e le prove per i sistemi di canali e di condotti, dedicati all'alloggiamento di conduttori, cavi, altre apparecchiature elettriche ed eventualmente alla loro segregazione, nelle installazioni elettriche e/o per i sistemi di comunicazione con tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e/o 1500 V in corrente continua.

La Parte 1 della Norma, relativa alle prescrizioni generali, è in vigore dal 1° maggio 2006 e deve essere utilizzata congiuntamente alla Parte 2-1, relativa alle prescrizioni sui canali per installazione a parete e soffitto, in vigore dal 1° marzo 2007.

I sistemi di canali in materiale plastico e loro accessori ad uso porta cavi e porta apparecchi sono certificati secondo le:

- CEI 23-19 ed. 1986 var. 1 per canali in materiale plastico ad uso battiscopa
- CEI 23-32 1997-10 - fascicolo 3765 C - prima edizione (con V1) per i sistemi di canali di materiale plastico isolante ad uso portatavi e porta apparecchi per soffitto e pareti.

Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire una occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.), opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.

Per i canali metallici devono essere previsti i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Nei passaggi di parete devono essere previste opportune barriere tagliafiamma che non degradino i livelli di segregazione e caratteristiche REI assicurati dalle pareti.

Le caratteristiche di resistenza al calore anormale ed al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

Canali in lamiera di acciaio, passerelle in lamiera di acciaio o a rete e canali portacavi in PVC servono per il contenimento dei cavi in tratti sia verticali, sia orizzontali.

Canali e passerelle devono essere dimensionate per portare i cavi con un coefficiente di riempimento massimo del 60%.

Canali e passerelle devono essere del tipo prefabbricato, in robusta costruzione, secondo la regola dell'arte di ciascun tipo e devono aver subito trattamenti protettivi (verniciatura, zincatura, ecc…) contro gli agenti atmosferici.

Tutti gli elementi suddetti devono essere corredati di piastre o dispositivi similari di unione con bulloneria zincata di serraggio, aventi anche funzione di collegamento di terra; il sistema utilizzato deve essere

completo di accessori e pezzi speciali in modo da poter realizzare qualsiasi forma geometrica di percorso. In particolare si richiama la necessità che siano disponibili setti separatori che permettano la divisione delle vie cavi per tutta la lunghezza del percorso.

Agli effetti della portata esse devono scelte e dimensionate in modo che resistano al carico e che non subiscano deformazioni per il peso; per i carichi ammessi e per le modalità di staffatura/sospensione si dovrà far riferimento ai dati forniti dai Costruttori.

Di massima canali e passerelle devono essere fissate alle strutture dei fabbricati con mensole in profilati di acciaio zincati a caldo, proporzionate in modo da reggere un carico così ipotizzato:

- carico distribuito secondo norma CEI;
- carico concentrato in mezzeria di 80 kg;
- distanza degli appoggi pari a 2.00 m;
- deformazione con i carichi di cui sopra (distribuito+concentrato) secondo norma CEI.

Per il fissaggio di canali e passerelle alle mensole sarà sufficiente l'impiego di bulloni a testa tonda con dado e rondelle, da inserire in asole sul fondo o sul fianco dei canali stessi o su piastre per le passerelle in filo di acciaio saldate.

Per i fabbricati del tipo in cemento armato (tradizionale o prefabbricato) od in muratura, il fissaggio delle mensole alle pareti od ai travi potrà avvenire (previa specifica autorizzazione) con tasselli metallici ad espansione in quantità sufficiente alla sospensione dei carichi previsti.

6. Canaline portacavi in PVC

Servono per il contenimento dei cavi in tratti sia verticali, sia orizzontali. I canali devono essere dimensionati per portare i cavi con un coefficiente di riempimento massimo del 60% e devono essere del tipo prefabbricato, in robusta costruzione, secondo la regola dell'arte di ciascun tipo (distribuzione principale, terminale, a battiscopa, a cornice, sottopavimento galleggiante, annegata nel pavimento ecc…). il sistema utilizzato deve essere completo di accessori e pezzi speciali in modo da poter realizzare qualsiasi forma geometrica di percorso. In particolare si richiama la necessità che siano disponibili setti separatori che permettano la divisione delle vie cavi per tutta la lunghezza del percorso.

Agli effetti della portata esse devono scelte e dimensionate in modo che resistano al carico e che non subiscano deformazioni per il peso; per i carichi ammessi e per le modalità di staffatura/sospensione si dovrà far riferimento ai dati forniti dai Costruttori.

Di massima canali e passerelle devono essere fissate alle strutture dei fabbricati con mensole in profilati di acciaio zincati a caldo, proporzionate in modo da reggere un carico così ipotizzato:

- carico distribuito secondo norma CEI;
- carico concentrato in mezzeria di 80 kg;
- distanza degli appoggi pari a 2.00 m;
- deformazione con i carichi di cui sopra (distribuito+concentrato) secondo norma CEI.

Per il fissaggio di canali e passerelle alle mensole sarà sufficiente l'impiego di bulloni a testa tonda con dado e rondelle, da inserire in asole sul fondo o sul fianco dei canali stessi

Per i fabbricati del tipo in cemento armato (tradizionale o prefabbricato) od in muratura, il fissaggio delle mensole alle pareti od ai travi potrà avvenire (previa specifica autorizzazione) con tasselli metallici ad espansione in quantità sufficiente alla sospensione dei carichi previsti.

7. Canali portacavi in PVC sottopavimento

Canalina portacavi in PVC sottopavimento con funzioni portacavi, realizzata in PVC rigido non propagante la fiamma, idonea per installazioni sottopavimento incassato in soletta di cemento di impianti elettrici e/o sistemi di comunicazione con tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e/o 1500 V in corrente continua e certificata da IMQ secondo la norma EN 50085.

Canalina completa di componenti ed accessori per ridurre al minimo lavorazioni e adattamenti in opera, con capacità di carico puntuale fino a 1500 N e carico distribuito fino a 3000 N.

Elementi rettilinei, componenti ed accessori dotati di separatori interni di protezione che permettono la segregazione dei circuiti fino a due scomparti. Componenti ed accessori muniti di sistema di inserimento a scatto con la parte rettilinea e di imboccature per l'ispezione dell'impianto in esercizio.

Scatole di derivazione con possibilità di sovrapposizione e capacità di derivare fino a 3 canalizzazioni per ciascun lato, dotate di setti separatori amovibili su due livelli e di elementi di interfaccia per l'integrazione con guaine per pavimenti affogati e con torrette e colonne porta apparecchi.

Grado di protezione assicurato dall'involucro (secondo la norma EN 60529): IP40.

Grado di resistenza agli urti durante l'installazione e l'utilizzo: 5 Joule.

8. Torrette a scomparsa incassata a pavimento

Torretta a scomparsa incassata a pavimento per il contenimento di apparecchi, realizzata in materiale non metallico con proprietà elettriche isolanti, idonea per installazioni sottopavimento di impianti elettrici e/o sistemi di comunicazione con tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e/o 1500 V in corrente continua e conforme alle norme EN 50085 ed EN 60670-23.

Predisposizione per alloggiamento interno di 8 oppure 16 moduli in supporti di tipo universale da 4 moduli ciascuno.

Coperchio equipaggiato con finitura superficiale metallica antiscivolo o personalizzabile con mattonella, dotato di attrezzo (leva) per apertura volontaria e di sistema di chiusura spontanea per gravità (secondo quanto previsto dalla norma CEI 64-8), con capacità di carico puntuale pari a 1000 N e carico distribuito pari a 3000 N.

Involucro dotato di zanche regolabili su due lati per il fissaggio dello stesso al pannello del pavimento flottante o alla cassaforma metallica in caso di applicazione nel pavimento affogato.

Cassaforma predisposta per la messa a terra e dotata di paratie asportabili con attrezzo, sostituibili con appositi accessori previsti dal produttore per l'integrazione con le canalizzazioni sottopavimento e le guaine per pavimenti affogati.

Supporti porta apparecchi di tipo universale ad interasse standard 4 moduli (108 mm), idonei ad ospitare fino a 4 interruttori automatici ad attacco DIN e riducibili a 3 moduli (83,5mm) tramite appositi accessori previsti dal produttore.

Gradi di protezione (secondo la norma EN 60529): IP52 fra cornice e pavimento; IP40 sul contorno del coperchio quando non in servizio; IP20 nel punto di ingresso dei cavi quando in servizio.

Cassette di derivazione

Anche per la scelta delle cassette di derivazione occorrerà tenere conto delle condizioni e degli ambienti di installazione; dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo

Si utilizzeranno principalmente i seguenti tipi di cassette e scatole:

- impianti incassati sotto intonaco: cassette in PVC autoestinguente da incasso con coperchio a raso muro fissato con viti.
- impianti a vista con tubo termoplastico: cassette in PVC autoestinguente con grado di protezione IP44, completo di coperchio munito di guarnizione e passatubi in neoprene.
- impianti a vista con tubo in acciaio zincato: cassette in lega leggera con coperchio munito di guarnizione.

Il collegamento tubo-cassetta dovrà essere realizzato esclusivamente mediante appositi raccordi a tenuta.

Tutte le giunzioni o derivazioni dei conduttori dovranno essere eseguite all'interno delle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere; non è ammesso pertanto l'esecuzione di derivazioni all'interno di scatole porta apparecchi e nelle tubazioni.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in cassette a cui fanno capo sistemi con tensioni nominali diverse oppure con funzioni differenti.

Le giunzioni dovranno essere realizzate con appositi morsetti volanti o componibili di tipo antitranciatura.

Per le scatole porta apparecchi per usi domestici e similari appartenenti a sistema componibile vale quanto detto per le cassette di derivazione.

Le cassette di derivazione e gli elementi di raccordo utilizzati in sistemi di canalizzazione componibili devono essere quelle previste dal sistema medesimo.

Staffaggi condutture ed apparecchiature

1. viti, bulloni, graffette

Sempre di fornitura Appaltatore devono essere di robusta costruzione, di norma in acciaio di buona qualità, ricoperti con rivestimento protetto idoneo all'ambiente di installazione (cadmiatura, zincatura, brunitura, anodizzazione, ecc.).

I bulloni e le viti devono sempre essere completi di rondella elastica. I bulloni da impiegare all'esterno devono essere sempre zincati a fuoco per immersione.

Le graffette di fissaggio delle tubazioni possono essere zincate e non devono presentare asperità o sbavature che possano danneggiare il tubo; le staffette per il fissaggio dei tubi alle travature nei fabbricati industriali sono del tipo ad aggraffatura a pressione (riferimento produzione Caddy).

Per i tubi da prevedere contro i pilastri in cemento o le travature precompresse e copponi, non è consentito l'uso di pistole sparachiodi ma unicamente l'uso di tasselli metallici ad espansione.

Le graffette di fissaggio dei tubi contro gli intonaci o all'aperto devono essere del tipo con base e collare in modo che il tubo risulti distaccato di alcuni millimetri dalla superficie di fissaggio per consentire la libera circolazione dell'aria ed impedire la formazione di residui corrosivi; in questo caso le graffette o i supporti devono essere in acciaio zincato a fuoco o con rivestimento protettivo supplementare in resina, oppure interamente in resina poliestere.

2. mensole di supporto, carpenteria metallica

Sempre di fornitura Appaltatore le mensole, le traverse e le staffe devono essere in profilati di acciaio e adatte a sostenere i carichi previsti; esse devono rispondere come conformazione costruttiva a quanto rappresentato sui disegni allegati e/o forniti in corso di montaggio e devono essere opportunamente protette contro la corrosione, con trattamento di zincatura a caldo.

La progettazione esecutiva delle staffe, mensole, telai, ecc. è a carico dell'Appaltatore che deve presentare le campionature prima di passare alla fase esecutiva; *per gli staffaggi principali l'Appaltatore deve produrre anche la documentazione di calcolo e dimensionamento.*

3. rivestimenti protettivi per mensole, carpenteria, bulloneria, accessoristica varia

Tutti gli accessori e sistemi di supporto allo staffaggio delle canaline/passerelle e strutture devono essere trattati con il medesimo rivestimento protettivo.

<u>Conduttori e cavi</u>

I tipi di conduttori ammessi sono quelli indicati nella sez. 521 delle CEI 64-8 e/o nelle CEI 11-17; salvo diversa indicazione negli elaborati di progetto normalmente si utilizzeranno i seguenti tipi:

- conduttori unipolari del tipo N07V-K con posa in tubi in PVC sotto traccia oppure in pareti e controsoffitti di cartongesso
- conduttori unipolari del tipo N07V-K o cavi uni-multipolari del tipo FG7OR / FG7OM1/FTG10OM1 posati in tubi di materiale termoplastico/acciaio zincato
- cavi uni-multipolari del tipo FG7OR / FG7OM1/FTG10OM1 posati su passerelle in filo di acciaio zincato o con altri tipi di posa (interrata, aerea, in cunicoli, ecc...)

I cavi, in relazione all'utilizzo, potranno avere il conduttore di protezione giallo-verde, oppure lo stesso potrà essere separato, rispettando le sezioni minime previste dalle normative.

Con riferimento alla modalità di posa ed alla individuazione di cavi e conduttori alla terminazione di ogni linea i cavi dovranno essere intestati e muniti di appositi capicorda/puntali a compressione in relazione all'impiantistica; è necessario che le linee siano contrassegnate con idonei elementi identificativi.

Per l'individuazione sicura e facile dei cavi, sia nel percorso in canale/passerella che in struttura, si devono applicare apposite targhe fascettate ai cavi riportanti: tensione, circuito, sezione, destinazione.

Tali targhe sono ad esempio da applicare:

- ogni 20/25 m di percorso rettilineo, per la parte in canaline e/o strutture;
- nei punti di smistamento con presenza di più cavi;
- in alto e in basso nelle strutture di salita e di discesa;
- in tutti i pozzetti di passaggio, per la parte all'esterno;
- sulle cassette di derivazione (fissate con viti parker o rivettate).

1. isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

2. colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722.

In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde.

Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

3. sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate.

In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse sono:

- 0,75 mm^2 per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm^2 per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm^2 per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- 4 mm^2 per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;

4. sezione minima dei conduttori neutri

La sezione dei conduttori neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm^2, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm^2 (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli articoli: 522, 524.1-2-3, 543.1.4. della norma CEI 64-8;

5. sezione dei conduttori di terra, protezione ed equipotenziale

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8, VI edizione (tabella 54F):

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina/apparecchio mm^2	Cond. protez. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase S_f mm^2	Cond. protez. facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm^2
Fino a 16	$S_{PE} = S_f$	2,5 se protetto meccanicamente 4 se non protetto meccanicamente
>16 fino a 35	16	16
>35	$S_{PE} = ½ S_f$ nei cavi multipol., la sezione è specificata dalle rispettive norme	$S_{PE} = ½ S_f$ nei cavi multipol., la sezione è specificata dalle rispettive norme

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE EQUIPOTENZIALE

- pari a metà di S_p per i conduttori equipotenziali principali EQP, fino ad un massimo di 6 mm^2 (art. 547.1 var. V2 alle CEI 64-8 del sett. 2009 sostituisce l'art. 547.1.1)
- pari a 2,5 mm^2 per i conduttori equipotenziali secondari EQS meccanicamente protetti, oppure 4 mm^2 per quelli che non lo sono.

6. propagazione del fuoco lungo i cavi

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22;

7. provvedimenti contro il fumo

Allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione si devono adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38;

8. problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi

Qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi.

Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

9. sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati (norma CEI 64-8, VI edizione, tabella 54A).

SEZIONE MINIMA CONDUTTORE DI TERRA (mm^2)

protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (Cu)	16 (Fe) zincato
non protetto contro la corrosione	25 (Cu)	50 (Fe)
protetto meccanicamente	in accordo con l'art. 543.1	

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 delle norme CEI 64-8.

L'appaltatore potrà proporre soluzioni alternative, che dovranno essere accettate dalla Direzione dei lavori.

Riferimento voci di computo:

Tutte le voci impianto elettrico

PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

La finalità dell'illuminazione artificiale ed il livello di illuminamento in esercizio da conseguire per i luoghi di lavoro, in condizioni di alimentazione normali, sono quelli stabiliti dalla EN 12464-1 e da eventuali norme specifiche in relazione all'attività svolta; per ambienti non ascrivibili a quelli di lavoro si dovrà fare riferimento alle CEI 64-50 e, per quanto applicabili, alle citate EN 12464-1.

I calcoli illuminotecnici del progetto esecutivo avranno carattere solo orientativo; al Committente spetterà il compito della verifica illuminotecnica e le misurazioni dell'eseguito finalizzate ad assicurare valori di illuminamento compatibili con il compito visivo richiesto in ciascun ambiente.

Per ognuno di questi il tipo di illuminazione è indicato nella descrizione dell'impianto e/o negli elaborati grafici; esso è stato scelto in funzione del compito visivo necessario e delle caratteristiche fisiche e sara a led

In ogni caso, i circuiti relativi a ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee non dovranno avere un fattore di potenza a regime inferiore a 0,9, ottenibile eventualmente mediante rifasamento incorporato negli apparecchi.

Ove possa presentarsi la necessità, devono essere presi opportuni provvedimenti per evitare l'effetto stroboscopico.

Per il servizio di luce ridotta o notturna saranno seguite le indicazioni del Committente al fine di soddisfarne le necessità specifiche; l'alimentazione sarà compiuta normalmente con circuito indipendente da quello dell'illuminazione ordinaria.

Gli apparecchi dovranno essere dotati di schermo di protezione e chiusura e/o controllo ottico del flusso luminoso emesso dalla lampada; le caratteristiche costruttive ed i materiali dovranno essere adatti al luogo di posa, in particolare per caratteristiche di autoestinguenza e grado di protezione IP.

Per l'illuminazione di sicurezza si seguiranno le prescrizioni generali in materia contenute nelle CEI 64-8 (cap. 35 e 56), nel D.lgs. 81 del 09-04-08 e nelle UNI EN 1838; ove esistano disposizioni particolari in materia (pubblico spettacolo, antincendio, impianti sportivi, ecc...) saranno rispettate le norme specifiche di riferimento.

Per realizzare impianti di illuminazione di esterni si fa riferimento alle norme CEI 64-8, in specifico alla sezione 714, ed alla Legge Regione Lombardia n° 17 del 27-03-2000 e successive modifiche; i componenti impiegati, compresi gli apparecchi di illuminazione, devono essere protetti contro la pioggia e l'umidità e la polvere; salvo prescrizioni specifiche si dovranno raggiungere per gli apparecchi di illuminazione almeno il grado di protezione IP 55 per i gruppi ottici contenenti le lampade. I livelli di illuminamento delle aree o percorsi esterni da illuminare sono tratti di volta in volta dalle norme di riferimento applicabili al caso oppure da letteratura tecnica di sicuro riferimento e qualificazione scientifica.

Nel presente progetto non è prevista la fornitura dei corpi illuminanti per l'illuminazione ordinaria; saranno realizzati solo i circuiti elettrici relativi agli impianti di illuminazione, comprensivi di comandi e punti luce per controllo e gestione mediante bus (sistema EIB)

Riferimento voci di computo:

OC.NP.0118 nuova illuminazione

SISTEMA **IE04** IMPIANTI ELETTRICI	**PRESCRIZIONI TECNICHE PER I SISTEMI FISSI AUTOMATICI DI RIVELAZ. E DI SEGNALAZIONE ALLARME DI INCENDIO**

Di seguito sono definite le principali caratteristiche generali, funzionali e tecniche, di un impianto di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio; per le specifiche tecniche e per le informazioni esecutive di dettaglio, schemi di collegamento inclusi, si rimanda agli altri elaborati di progetto.

La principale norma di riferimento è la UNI 9795 ediz. gennaio 2010

Prescrizioni generali per l'installazione dei sistemi di rivelazione

Il sistema deve essere scelto ed installato in modo che sia possibile scoprire ogni tipo di incendio prevedibile nella zona sorvegliata ed in modo da evitare falsi allarmi, senza tuttavia ritardare in modo inaccettabile l'emissione di un allarme.

Il sistema deve essere alimentato da almeno due fonti di energia, primaria e secondaria, ciascuna delle quali in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema. Per le prescrizioni normative in materia, onde semplificare le soluzioni impiantistiche (vedere al riguardo art. 5.6.4.2 UNI 9795), sono da preferire alimentazioni secondarie con batterie interne alla centrale.

L'alimentazione primaria deve avvenire con linea esclusivamente riservata allo scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione.

L'alimentazione secondaria:

- deve intervenire entro 15 secondi
- deve essere conforme alle CEI 64-8 (per gli impianti di sicurezza)
- deve assicurare il funzionamento ordinario dell'intero sistema per almeno 72 ore, nonché il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme (interno ed esterni) per almeno 30 minuti a partire dall'emissione dell'allarme. L'autonomia può essere ridotta a 24 ore purché:
- gli allarmi siano trasmessi ad una o più stazioni ricevitrici come specificato in 5.5.3.2 UNI 9795
- sia in atto un contratto di assistenza e manutenzione, oppure esista una organizzazione interna adeguata

rivelatori

La determinazione del numero di rivelatori necessari e della loro posizione deve essere effettuata in funzione di:

- tipo di rivelatori
- superficie ed altezza dei locali
- forma del soffitto o della copertura quando questa costituisce il soffitto
- condizioni di aerazione e di ventilazione del locale

Valori di taratura, numero e distribuzione di rivelatori nei locali, distanze, posizionamento sui soffitti sono indicati nella UNI 9795:

- in 5.4.2 per i rivelatori di calore puntiformi
- in 5.4.3 per i rivelatori di fumo puntiformi
- in 5.4.5 per i rivelatori ottici lineari di fumo

La norma fissa inoltre in 5.4.4 i criteri di installazione dei rivelatori di fumo in locali dotati di impianto di condizionamento e ventilazione.

centrale di controllo e segnalazione

Deve essere ubicata in luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetta per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici o da manomissioni. Il personale di sorveglianza deve controllare, direttamente oppure a distanza tramite un sistema di trasmissione a distanza dei segnali di allarme e di avaria, in modo continuo la centrale. Il locale in cui è installata la centrale deve essere controllato da un rivelatore, deve essere situato possibilmente nei pressi dell'ingresso principale e deve essere dotato di illuminazione di emergenza. Qualora non ne sia possibile l'installazione in apposito locale, o questi non sia sufficientemente protetto contro l'incendio, la centrale dovrà essere costruita in modo da conservare integra la sua capacità operativa per il tempo necessario ad espletare le funzioni per le quali è stata progettata. La centrale deve essere installata in modo che sia facilmente accessibile per la manutenzione, compresa la sostituzione di parti o componenti; queste operazioni devono poter essere eseguite in loco.

Alla centrale di controllo devono far capo sia i rivelatori sia i punti manuali di segnalazione ed ognuno deve poter essere individuato separatamente; essa deve essere in grado di espletare eventuali funzioni supplementari previste per l'impianto (ad esempio: comandi di trasmissioni allarmi a distanza o di attuatori in campo).

Centrale, apparecchiature ed accessori ad essa collegati devono essere fra loro compatibili, a ciò si dovrà far particolarmente attenzione in occasione di futuri ampliamenti o modifiche all'impianto.

avvisatori acustici e luminosi di allarme

Gli avvisatori di allarme (art. 5.5.3 UN I9795) si distinguono in:

- interni alla centrale (obbligatori)
- all'interno o all'esterno dell'area sorvegliata (obbligatori)
- ausiliari posti in stazione di ricevimento (facoltativi)

Quando la centrale non è sotto costante controllo i segnali di avaria e di allarme provenienti da quest'ultima devono essere trasferiti ad una o più stazioni ricevitrici dalle quali deve essere possibile in ogni momento dare inizio alle misure di intervento necessarie al caso.

Gli avvisatori, interni ed esterni, devono essere adatti all'ambiente di posa, devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confondibili con altri segnali, devono essere concepiti in modo da evitare rischio di panico.

<u>Prescrizioni generali per l'installazione di sistemi fissi manuali di segnalazione incendio</u>

Il dimensionamento del sistema è quello indicato nel cap. 6 delle UNI 9795, in particolare in 6.1.1 e 6.1.2.

I punti manuali di segnalazione devono essere installati ad un'altezza compresa fra 1 ed 1,4 m in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, protetti contro l'azionamento accidentale ed i danni meccanici. In corrispondenza di ciascun punto manuale devono essere riportate in modo chiaro ed intelleggibile le istruzioni per l'uso ed essere disponibile, nel caso di pulsante sotto vetro, un martelletto per la rottura del vetro.

Valgono le medesime prescrizioni generali indicate per il sistema automatico di rivelazione incendio, in particolare per quanto riguarda i criteri di installazione e scelta di:

- centrale di controllo e segnalazione (unica nel caso di sistema integrato con la rivelazione automatica)
- alimentazione del sistema
- avvisatori di allarme

<u>Prescrizioni tecniche per le connessioni</u>

Sono possibili connessioni via cavo (art 7.1 UNI 9795) o via radio (art 7.2 UNI 9795).

connessioni via cavo

I collegamenti sono da realizzare solo tramite cavi del tipo resistente al fuoco per almeno 30 minuti; la sezione minima dei conduttori deve essere di almeno 0,5 mm^2.

Si potranno utilizzare normalmente i seguenti tipi di condutture posate secondo le regole specifiche previste per ciascuna di esse dalle CEI 64-8:

- cavi in tubo sotto stato di malta o sotto pavimento
- posa in tubi a vista
- posa in canali in materiale termoplastico o acciaio zincato
- cavi con guaina a vista (solo se la posa garantisce contro i danneggiamenti accidentali)

Non sono ammesse linee volanti.

Il grado di protezione IP e la modalità di posa devono essere scelti in funzione dell'ambiente di installazione. Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi o bagnati oppure in presenza di vapori o gas infiammabili.

Negli elaborati di progetto sono indicate, per ogni percorso o ambiente, le tipologie da utilizzare in sede esecutiva.

Le giunzioni e le derivazioni devono essere effettuate in apposite scatole; i cavi, se posati insieme ad altri cavi non facenti parte del sistema, devono essere riconoscibili almeno in corrispondenza dei punti ispezionabili. Tutte le linee dovranno essere contrassegnate alle loro estremità con idonei elementi identificativi numerati.

Le linee, per quanto possibile, devono essere posate all'interno di ambienti sorvegliati dai sistemi di rivelazione di incendio; comunque esse debbono essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il danno in caso di incendio.

connessioni via radio

Alla centrale possono essere collegate apparecchiature via radio purchè nel rispetto della norma pertinente e in specifico delle UNI EN 54-25. I rivelatori e i punti manuali connessi a questo tipo di impianto devono essere installati in conformità ai rispettivi punti specifici della UNI 9795. Devono essere inoltre conformi alla specifica norma di prodotto della serie UNI EN 54.

Per le eventuali indicazioni del raggio di azione delle apparecchiature via radio si deve fare riferimento alle istruzioni del produttore; le interconnessioni fra centrale e punti di interfaccia vanno utilizzati cavi e condutture come specificato al punto precedente

Materiali principali

CENTRALE ANALOGICA DI RIVELAZIONE INCENDIO

La centrale di rivelazione incendio a multiprocessore è sviluppata secondo le attuali le normative EN54-2 e 4.

Dotata di 4 linee, la centrale supporterà fino a 99 rivelatori e 99 moduli di ingresso/uscita per linea per un totale di 792 dispositivi intelligenti, ampliabile a moduli di 4 dotati di proprio microprocessore sino a 16 linee.

Il numero massimo di punti in conformità alla normativa EN54-2 dovrà essere di 512 punti per singolo microprocessore pertanto tale centrale, grazie ai quattro microprocessori, potrà gestire sino a 2048 punti di rivelazione.

La gestione intelligente di tipo analogico permetterà una costante supervisione dell'impianto relativamente alla manutenzione, agli eventuali allarmi intempestivi, ai test automatici verso il campo, al controllo della sensibilità dei rivelatori ed alla loro necessità di pulizia, ecc. Tutte queste operazioni potranno essere effettuate direttamente sull'installazione e quindi in modo estremamente flessibile.

La centrale dovrà inoltre permettere la gestione separata della rivelazione gas con segnalazioni su tre livelli grazie ad apposito modulo di interfaccia, tale visualizzazione dovrà avvenire su di un display remoto dedicato ai soli allarmi gas e/o tecnici.

Tutte queste operazioni potranno essere configurate direttamente dalla tastiera della centrale o da pc tramite l'uscita seriale RS 232 che non dovrà avere chiave di protezione hardware.

Centrale modulare analogica in armadio a muro tipo AM6000.8 di costruzione NOTIFIRE o similare

Centrale di rivelazione a otto loop per la gestione di sistemi analogici di tipo indirizzato, ampliabile a moduli di 4, dotati di proprio microprocessore, sino a 16 linee. Ciascuna linea permette il collegamento di 99 rivelatori e 99 moduli. La centrale permette la gestione separata della rivelazione gas, grazie ad apposito modulo d'interfaccia, tale visualizzazione deve avvenire su un terminale remoto dedicato ai soli allarmi tecnici. Uscita sirena controllata, uscita a relè per allarme generale e guasto. Due uscite seriali nella versione

standard con altre due opzionali tramite scheda aggiuntiva. Uscite standard per 24 terminali e per pc per download/upload programmazioni. Uscite opzionali per connessione ethernet (TCP/IP) ed una USB per pc o stampante, oppure un'uscita RS232/485 per connessione a NOTI-FIRE-NET. Display grafico con 16 righe per 40 colonne. Scritte programmabili da 32 caratteri per punto e 32 caratteri per zona. 150 zone geografiche e 400 gruppi con operatori logici (AND, OR, DEL, ecc.).

Archivio di 999 eventi. Auto programmazione linee con riconoscimento doppi indirizzi. Segnalazione di necessità di manutenzione per i rivelatori. Conforme EN 54 parti 2 e 4. Alimentazione da rete 230 Vca.

Alimentatore standard 4 A. Corrente ausiliaria a 24Vcc di 1A. Ricarica di due batterie 12Vcc 17 Ah.

Specifiche tecniche:

- Numero di linee: da 4 a 16
- Numero di zone: 150 zone software
- Numero di gruppi: 400 gruppi dei quali 100 ad attivazione indiretta
- Numero max. punti per linea: 99 rivelatori e 99 moduli e 1 uscita sirena
- Ingresso rete: 220 Vca +/- 15% 50Hz
- Tensione nominale del sistema: da 19 a 29 Vcc
- Alimentatore: 2,7 A 24 Vcc
- Corrente di ricarica: 1 A per accumulatori sino a 18Ah
- Uscite controllate per sirene: 1 uscita 30Vcc 1 A
- Uscite utenze esterne: 1 non resettabile 24Vcc 1A, 1 resettabile 24Vcc 1A
- Uscita relè di allarme: contatto di scambio 30Vcc 3A
- Uscita relè di guasto: contatto di scambio 30Vcc 3A
- Uscite seriali: 1 x RS232 standard, 1 x RS485 standard

SIRENE INDIRIZZATE

Le sirene devono essere certificate EN54 parte 3. Per il montaggio, le sirene richiedono un supporto disponibile in tre modelli che forniscono grado di protezione IP33, IP55 o IP65 . Le sirene analogiche sono disponibili in due modelli: alimentabili da loop con o senza lampeggiante, tale caratteristica permette una riduzione elevatissima del costo d'installazione.. Attraverso selettori rotanti, è possibile assegnare ai dispositivi un indirizzo compreso tra 01 e 99.

<u>Sirena elettronica con lampeggiante indirizzata tipo AWSB32/R/RD-I di costruzione NOTIFIRE o similare</u>

- Indirizzo selezionabile tramite selettori rotanti da 01 a 99
- Alta versatilità in condizioni di allarme. Dalla centrale è possibile definire i dispositivi o i gruppi di dispositivi da attivare
- Alimentazione da loop anche per la versione con lampeggiante
- 32 diverse combinazioni di tono selezionabili e tre volumi (alto, medio e basso)
- Ampio angolo per una ottimale diffusione del suono
- Basso assorbimento di corrente
- Possibilità di installazione verticale od orizzontale per una massima versatilità
- Scatola in ABS per una elevata resistenza all'urto
- Certificate EN54-3 LPCB

Specifiche tecniche sirena alimentata da loop:

- Tensione di funzionamento: da 15 a 32V
- Temperatura di funzionamento: da -25°C a +70°C
- Corrente di riposo: 120 micro A
- Corrente in allarme: max 3,7mA a volume alto, max 9,7mA per la versione con lampeggiante
- Uscita suono ad 1m: max 102 dB
- Frequenza lampeggiante: 1 Hz
- Protezione IP: IP33 con base bassa, IP55 con base alta, IP65 con base waterproof
- Dimensioni: 124 x 68 o 111mm

RIVELATORE LINEARE DI FUMO

Il rivelatore lineare di fumo dispone di una unità ottica racchiusa in un'unica apparecchiatura (TRX) e da due riflettori da porsi sul lato opposto, questo apparato è la soluzione ideale per la protezione antincendio in ambienti aventi interesse storico artistico elevato, locali nei quali deve essere utilizzato il minimo impatto ambientale a fronte di un elevato grado di sicurezza ed affidabilità..

Il rivelatore lineare ha una distanza di lavoro variabile da 5 a 40 m. con una protezione laterale max. di 15 m. Se il fascio di luce è ostruito viene data una segnalazione di guasto, una volta rimossa l'ostruzione, l'unità potrà ripristinarsi e tornare al normale funzionamento.

Il rivelatore lineare si adatta particolarmente alla protezione di atri, chiese, musei e tutte le aree caratterizzate da soffitti alti, per le quali l'utilizzo dei normali rivelatori di fumo puntiformi risulti difficoltoso. Considerando che sia l'assorbimento che la diffusione della luce infrarossa provocano una riduzione del segnale, il rivelatore rivela sia i fuochi covanti che quelli a veloce sviluppo.

L'esclusiva tecnica di allineamento permette una regolazione semplice e veloce grazie al mirino ed allo specchio specifici alla funzione garantendo il perfetto allineamento tra rivelatore e cata.

Il rivelatore è dotato di controllo automatico del guadagno incorporato che permette di compensare il deterioramento del segnale dovuto a polvere o sporcizia.

La sensibilità è regolabile su 6 livelli grazie al pulsante di sensibilità ed al display digitale, con 2 livelli variabili in funzione dell'ambiente.

Il rivelatore dispone di contatti e di uscite remote per allarme e guasto .

Grazie ad apposita interfaccia integrata il rivelatore può colloquiare con la centrale analogica con l'indirizzo programmato per mezzo dei selettori rotanti (da 01 a 99).

<u>Rivelatore lineare di fumo tipo LPB400 di costruzione NOTIFIRE o similare</u>

- Raggio di protezione dai 5 ai 40 metri
- Indirizzato per mezzo di selettori rotanti
- Controllo automatico del guadagno incorporato
- Indicatori a led per allarme, guasto e funzionamento normale
- Rivela un'ampia gamma di incendi
- Contatti di allarme e di guasto
- Certificato EN54-12

Specifiche tecniche:

- Temperatura di funzionamento: da -30 °C a +55 °C
- Umidità relativa (senza condensa): sino a 93%
- Tensione di funzionamento: da 15 a 32Vcc
- Assorbimento (24Vcc): a riposo = 2mA, in allarme = 8,5mA, in guasto = 4,5 mA
- Contatto relè di allarme: 0,5 A a 30 Vcc
- Contatto relè di guasto: 0,5 A a 30 Vcc

RIVELATORE OTTICO DI FUMO ANALOGICO IDENTIFICATO CON ISOLATORE

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato reagisce a tutti i fumi visibili. E' particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo. Questi tipi di fuochi si manifestano normalmente nella fase precedente all'incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase quindi il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente. Il rivelatore ottico di fumo interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti. Il rivelatore grazie al suo design costruttivo studiato al computer permette un più facile accesso ai differenti tipi di fumo ed un ostacolo alla polvere.

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato, a mezzo di selettori rotanti, grazie ad una nuova camera ottica che modifica il posizionamento del fotodiodo emettitore e ricevitore ed il labirinto è in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, corrosione, ecc.

Il rivelatore ottico di fumo a basso profilo trasmette un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla densità di fumo presente. Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

La risposta del rivelatore (attivazione) è chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da due diodi (led), che coprono un angolo di campo visivo di 360 gradi; questa luce diventa fissa in caso di allarme. I due led sono tricolori (rosso, verde e giallo) per permettere differenti segnalazioni. Dotato

di isolatore di corto circuito. Il rivelatore ha un circuito di uscita analogica in grado di controllare la trasmissione di segnali all'interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati, che avviene attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensori e centrale. Grazie a questo sistema di comunicazione con protocollo digitale avanzato, il rivelatore trasmette alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema per determinare quando necessita un intervento di manutenzione.

Rivelatore analogico ottico di fumo con isolatore tipo NFXI-OPT di costruzione NOTIFIRE o similare

- Tensione di funzionamento: 15V - 32Vcc
- Corrente di riposo: 250 microA
- Corrente di allarme: 3,5mA con led attivo
- Temperatura di funzionamento: da -30°C a + 70 °C
- Umidità relativa (senza condensa): 10 - 93%
- Diametro: 102 mm.
- Altezza con base: 52 mm.
- Peso: 97 gr.
- Costruzione: materiale ignifugo

PULSANTE MANUALE INDIRIZZATO A ROTTURA VETRO

Pulsante di allarme manuale a rottura vetro dotato di led di segnalazione di avvenuto azionamento in caso di accensione fissa o di corretto colloquio con la centrale in caso di accensione lampeggiante adatto al montaggio a giorno in ambienti chiusi. Provvisto di doppio isolatore.

Il pulsante deve essere realizzato in conformità alla norma EN.54.11.

Il pulsante deve essere completo di circuito di identificazione che assegni l'indirizzo per mezzo di due interruttori decimali. Insieme sarà fornita una chiave per effettuare il test una volta installato il pulsante; detta chiave provocherà la caduta del vetrino e la simulazione dell' allarme.

Il pulsante grazie ad un doppio isolatore deve proteggere la linea di comunicazione e permettere una rapida ricerca anomalie.

Il pulsante potrà avere come opzione una membrana resettabile al posto del vetrino (caratteristica molto importante per ambienti con forte presenza di pubblico); detto vetrino potrà essere inoltre fornito di sportello di copertura per ulteriore protezione.

Pulsante manuali indirizzabili tipo M700KI di costruzione NOTIFIRE o similare

- Tensione di funzionamento: 15-28Vcc
- Corrente a riposo: 200 microA
- Corrente di allarme: 5 mA con led attivo
- Temperatura di funzionamento: da 0 °C a + 50 °C
- Umidità relativa (senza condensa): 10 - 95%
- Grado di protezione: IP44

Poiché la scelta del materiale è determinante per il dimensionamento e per la configurazione dell'impianto, è a carico dell'Impresa l'attività di engineering per l'installazione e la messa in servizio.

L'impianto va eseguito nel rispetto delle prescrizioni progettuali sia in termini di prestazioni che di configurazione, tenendo conto in particolare che l'impianto dovrà ricevere gli ampliamenti di un secondo lotto di opere relative alla parte di edificio che non sarà oggetto di ristrutturazione in questo appalto.

RIVELATORE RADIO OTTICO DI FUMO TIPO WL-D100 DI COSTRUZIONE NOTIFIRE O SIMILARE

Rivelatore radio ottico di fumo, adatto per incendi covanti ed aperti.

Trasmissione radio bidirezionale con utilizzo di doppia frequenza con 7 canali in 868,15MHz o in 869,85MHz.

Massima potenza irradiata 3 mW e sensibilità ricevitore di 5 dBm.

Led bicolore collocato al centro per una visibilità a 360°.

Doppia batteria al litio, primaria e secondaria, per una lunga durata totalmente monitorate.

Temperatura di funzionamento da -30 a +70°C. Umidità relativa sino a 90% senza condensa.

Altezza 54 mm e diametro di 110mm.

TRASLATORE DI PROTOCOLLO TIPO WL-NTM DI COSTRUZIONE NOTIFIRE O SIMILARE

Traslatore radio da collegare sulla linea di una centrale indirizzata per permettere il controllo di 32 dispositivi radio (se moduli o sirene massimo 16).

La trasmissione radio avviene in modo bidirezionale con utilizzo di doppia frequenza con 7 canali in 868,15MHz o in 869,85MHz.

Massima potenza irradiata 5 mW e sensibilità ricevitore di 5 dBm.

Campo di funzionamento sino a 200 metri in spazio aperto.

Possibilità di collegare sino a 7 amplificatori di segnale per translatore.

Il ricevitore dispone di linea d'ingresso ed uscita da/verso la centrale per invio segnalazioni alla centrale indirizzata di rivelazione incendio.

Tre led per segnalazione di colloquio centrale, guasto e guasto batterie dispositivi.

Alimentazione da loop analogico da 15 a 32Vcc.

Assorbimento massimo di 20 mA.

PULSANTE RIARMABILE TIPO WL-MCP DI COSTRUZIONE NOTIFIRE O SIMILARE

Pulsante radio riarmabile dotato di membrana plastica.

Trasmissione radio bidirezionale con utilizzo di doppia frequenza con 7 canali in 868,15MHz o in 8695,MHz.

Massima potenza irradiata 3 mW e sensibilità ricevitore di 5 dBm.

Questi è dotato di led bicolore di colore verde e rosso che daranno indicazioni sullo stato del pulsante.

Doppia batteria al litio, primaria e secondaria, per una lunga durata totalmente monitorate.

Temperatura di funzionamento da - 30°C a +55°C.

Umidità relativa sino a 90% senza condensa. Dimensioni di 86 mm x 86 mm x 59 mm.

SIRENA ELETTRONICA TIPO WL-SS DI COSTRUZIONE NOTIFIRE O SIMILARE

Sirena elettronica con lampeggiante via radio.

Trasmissione radio bidirezionale con utilizzo di doppia frequenza con 7 canali in 868,15MHz o in 8695,MHz. Massima potenza irradiata 3 mW e sensibilità ricevitore di 5 dBm.

Questi è dotato di led bicolore interno di colore verde e rosso che daranno indicazioni sullo stato del pulsante.

Doppia batteria al litio, primaria e secondaria, per una lunga durata totalmente monitorate.

Cinque differenti toni con potenza acustica di 100 dB a 1 metro.

Frequenza lampeggiante 1 Hz.

Temperatura di funzionamento da -10°C a +55°C.

Umidità relativa sino a 90% senza condensa. Grado di protezione IP21C.

Dimensioni 106 mm x 91 mm.

Riferimento voci di computo:

OC.NP.0122 modifica loop antincendio

SISTEMA **IE05** IMPIANTI ELETTRICI	**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA COSTRUZIONE DEI QUADRI**

Il grado di protezione dovrà essere, se non diversamente specificato, minimo IP 4X e tale dovrà essere mantenuto anche dalle condutture in ingresso ed in uscita.

I quadri dovranno essere di dimensioni tali da assicurare una corretta installazione delle apparecchiature e da prevedere spazi liberi per futuri ampliamenti nella misura minima del 25%.

La massima temperatura all'interno dei quadri non dovrà superare quella ammessa dai componenti installati per il loro funzionamento e la loro sicurezza; per ottenere ciò l'Impresa adotterà tutte le misure opportune consentite dalla normativa, nel rispetto del grado di protezione richiesto.

I quadri potranno essere in materiale isolante oppure in robusta lamiera verniciata, dotati di pannelli di protezione delle apparecchiature in tensione e di portelli apribili, muniti di chiusura azionabile solamente a mezzo attrezzo o chiave affinché l'accessibilità alle apparecchiature di comando e protezione possa avvenire solo da parte di personale autorizzato.

Sui pannelli interni dovranno essere applicate targhette con l'indicazione delle utenze e delle funzioni degli organi di comando e di controllo. Tutte le manovre o le operazioni di ripristino delle apparecchiature di protezione dovranno essere possibili senza aprire il pannello interno.

I quadri dovranno essere dotati di idonea targa di identificazione con indicato il marchio o nome del costruttore, le caratteristiche nominali e la sigla di individuazione.

E' richiesto che i quadri siano conformi agli schemi ed alla regola dell'arte; in particolare è necessario che essi rispondano alle norme CEI 17-13/1 o 23/51.

I disegni costruttivi di prefabbricazione dei quadri dovranno essere sottoposti alla approvazione della D.L. prima della realizzazione

<u>Specifica tecnica per quadri bt</u>

Norme di riferimento

- Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadro BT) Norma EN 60439-1/95 (CEI 17-13/1) e successive varianti; Norma EN 60439-2/93 (CEI 17-13/2); Norma EN 60439-3/92 (CEI 17-13/3) e successive varianti
- Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) Norma EN 60529/92 (CEI 70-1)

Dati generali

Nella costruzione dei quadri si devono considerare le diverse condizioni di esercizio; essi sono installati all'interno di locali chiusi salvo diversa indicazione.

La frequenza nominale è di 50 Hz (±2,5%).

Le correnti nominali di corto circuito presunte sono quelle riportate sugli schemi di ciascun quadro, ma è richiesto comunque il dimensionamento per almeno una Icc trifase pari a 6 kA; la durata delle correnti di corto circuito è assunta per 1 secondo.

I quadri elettrici sono dimensionati secondo le caratteristiche meccaniche ed elettriche di seguito indicate.

Il grado di protezione dovrà essere, se non diversamente specificato, minimo IP 4X e tale dovrà essere mantenuto anche dalle condutture in ingresso ed in uscita.

I quadri dovranno essere dotati di idonea targa di identificazione con indicato il marchio o nome del costruttore, le caratteristiche nominali e la sigla di individuazione.

Dispositivi di manovra e protezione
E' preferibile l'utilizzo di apparecchiature che montino dispositivi del medesimo costruttore.

Deve essere garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che pertanto devono essere concentrate sul fronte dello scomparti; sui pannelli dovranno essere applicate targhette con l'indicazione delle utenze e delle funzioni degli organi di comando e di controllo. Tutte le manovre o le operazioni di ripristino delle apparecchiature di protezione dovranno essere possibili senza accedere all'interno dei quadri stessi. Tutti i componenti elettrici ed elettronici devono essere contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi costruttivi.

Le distanze dei dispositivi e le eventuali separazioni metalliche devono impedire che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Il quadro deve essere facilmente ispezionabile ed offrire possibilità di facili manutenzioni; devono essere in ogni caso garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore delle apparecchiature. I quadri dovranno essere di dimensioni tali da assicurare una corretta installazione delle apparecchiature e da prevedere spazi liberi per futuri ampliamenti nella misura del 20% dell'ingombro totale. La massima temperatura all'interno dei quadri non dovrà superare quella ammessa dai componenti installati per il loro funzionamento e la loro sicurezza; per ottenere ciò l'Impresa adotterà tutte le misure opportune consentite dalla normativa, nel rispetto del grado di protezione richiesto.

Verniciatura
Per garantire un'efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli devono essere opportunamente trattati e verniciati. Il trattamento di fondo deve prevedere il lavaggio, il decapaggio, la fosfatizzazione e l'elettrozincatura delle lamiere; a seguire le lamiere dovranno essere verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate.

Conduttore di protezione
Deve essere in barra di rame dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto; per il calcolo corretto della sezione adatta è necessario fare riferimento alle CEI 17-13/1.

Collegamenti ausiliari
Devono essere in conduttore flessibile con isolamento pari a 3 kV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mm² per i T.A.
- 2,5 mm² per i circuiti di comando
- 1,5 mm² per i circuiti di segnalazione e TV

Ogni conduttore deve essere completo di numerazione corrispondente a quello sulla morsettiera ed allo schema funzionale "costruttivo".

Devono essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata, corrente continua, circuiti di allarme, circuiti di comando e circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure apponendo elementi identificatori particolari alle estremità (ad esempio, anelli colorati).

Possono essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti devono essere del tipo per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori devono essere riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto dimensionati per conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso alcun fissaggio con adesivi.

Accessori di cablaggio
Sono da impiegare gli accessori previsti dal Costruttore del sistema affinché sia possibile accettare certificazioni o rispondenza a prove di tipo.

Struttura quadro tipo "di distribuzione"

La struttura dei quadri potrà essere di tipo monoblocco oppure modulare; quest'ultima deve essere realizzata con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata di spessore non inferiore a 15/10 o 10/10.

I quadri devono essere chiusi su ogni lato e posteriormente, i pannelli perimetrali devono essere asportabili a mezzo di viti. I pannelli posteriori, ove apribili, devono essere del tipo incernierato con cerniere a scomparsa. Le porte frontali devono essere corredate di chiusura a chiave ed avere rivestimento trasparente (cristallo di tipo temperato). I quadri, o elementi di quadro costituenti unità a se stanti, devono essere completi di golfari di sollevamento, possibilmente a scomparsa.

I componenti installati nei quadri devono essere facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati, anche nei casi di accessibilità dal retro. Sulla parte anteriore saranno previsti pannelli con opportune forature per il passaggio degli organi di comando e delle apparecchiature modulari. Tutte le apparecchiature dovranno essere alloggiate su guide o su pannelli fissati a traverse di sostegno. Gli strumenti, le lampade di segnalazione, gli organi di comando non modulari saranno montati sui pannelli frontali.

I collegamenti interni di potenza avverranno, in base al tipo di quadro, tramite sbarre e relative derivazioni, o con appositi blocchi di derivazione, o con conduttori riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto dimensionati per conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

L'ammaraggio ed il collegamento elettrico di tutti i cavi entranti o uscenti dal quadro avverrà con interposizione di morsettiere ad eccezione dei cavi di alimentazione o uscenti con sezione superiore a 50 mm^2; questi si attesteranno di norma direttamente ai morsetti dell'interruttore, corredato di appositi coprimorsetti. In morsettiera sono consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro; i morsetti devono essere a pressione di serraggio tramite lamella e non direttamente da vite. Ogni conduttore deve essere completo di numerazione corrispondente a quello sulla morsettiera ed allo schema funzionale "costruttivo".

Devono essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata, corrente continua, circuiti di allarme, circuiti di comando e circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure apponendo elementi identificatori particolari alle estremità (ad esempio, anelli colorati).

Devono essere previste apposite sezioni segregate per alloggiare apparecchiature elettroniche o circuiti SELV/PELV

Per l'assemblaggio della struttura è sufficiente utilizzare viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio.

Tutte le parti metalliche del quadro devono essere collegate a terra in conformità alle norme CEI 17-13/1.

Collegamenti alle linee esterne
Se la linea è in condotto sbarre elettrificato o contenuta in canale o in cunicoli si dovranno prevedere delle piastre metalliche in due pezzi asportabili con guarnizione per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In caso di cassette da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore devono essere previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante.

In ogni caso le linee devono attestarsi alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non dovranno sostenere il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee in uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui contatti degli interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche; è preferibile l'utilizzo di appositi accessori, forniti dal costruttore delle apparecchiature, che consentano di effettuare questi collegamenti in canale laterale.

Schemi
Ogni quadro deve essere corredato di apposita tasca porta-schemi dove collocare gli schemi di potenza e funzionali aggiornati all'eseguito, con riportate le numerazioni dei conduttori, dei morsetti e la siglatura delle apparecchiature. Per i quadri di distribuzione principale (power center) e per quelli di zona è richiesto anche lo schema topografico (posizionamento) delle apparecchiature.

Strumenti di misura
Devono avere dimensione 72x72 e saranno di tipo:

- elettromagnetico per corrente alternata,
- a magnete permanente e bobina mobile per corrente continua,
- ferro dinamici per i registratori

- ad induzione per i contatori.

Schede tecniche

Le schede tecniche che seguono individuano le caratteristiche tecniche della fornitura.

10. Quadro tipo power center

Sigla/e identificazione su schemi: QGBT
Funzione: distribuzione primaria
Installazione: interno
Esecuzione: forma 1
Sistema sbarre: semplice
Temperatura amb. esterno quadro: Q_e °C 40
Ventilazione: naturale
Collegamenti esterni potenza:
arrivi dal basso
partenze alto/basso
Collegamenti esterni ausiliari: alto
Grado di protezione a porte chiuse/aperte: IP 40 - IP 20
Servizio continuo: S1 (8000 h/anno)
Sistema distributivo: trifase TN-S
Tensione nominale esercizio: U_e V 400/230 ±10%
Tensione nominale isolamento: U_n V 660
Tensione prova: 50 Hz - 60 s - kV 2,5
Frequenza nominale: f_n Hz 50 ±2,5 %
Tensione nominale circuiti ausiliari di comando e segnalazione:
normale U_{aux1} Vac 230 ± 10%
prova 50 Hz - 60 s - kV 1,5
Corrente nominale sbarre principali: I_n 1000 A
Corrente efficace ammissibile 1 s I_{th}: kA 25 (trafo fino a 1250 kVA)
Accessibilità: dal fronte
Colore: RAL 7035 grigio chiaro

11. Quadro tipo di distribuzione di piano/zona

Funzione: distribuzione secondaria
Installazione: interna
Esecuzione: forma 1
Distribuzione: con blocchi di derivazione
Temperatura amb. esterno quadro: Q_e °C 40
Ventilazione: naturale
Collegamenti esterni potenza:
arrivi alto/basso
partenze alto/basso
Collegamenti esterni ausiliari: alto/basso
Grado di protezione a porte chiuse/aperte: IP 4X - IP 20
Servizio continuo: S1 (8000 h/anno)
Sistema distributivo: trifase TN-S
Tensione nominale esercizio: U_e V 400/230 ±10%
Tensione nominale isolamento: U_n V 660

Tensione prova: 50 Hz - 60 s - kV 2,5

Frequenza nominale: f_n Hz 50 ±2,5 %

Tensione nominale circuiti ausiliari di comando e segnalazione:

normale U_{aux1} Vac 230 ± 10% e U_{aux2} 24 V AC

prova 50 Hz - 60 s - kV 1,5

Corrente efficace ammissibile 1 s $I_{th:}$ minimo 6 kA

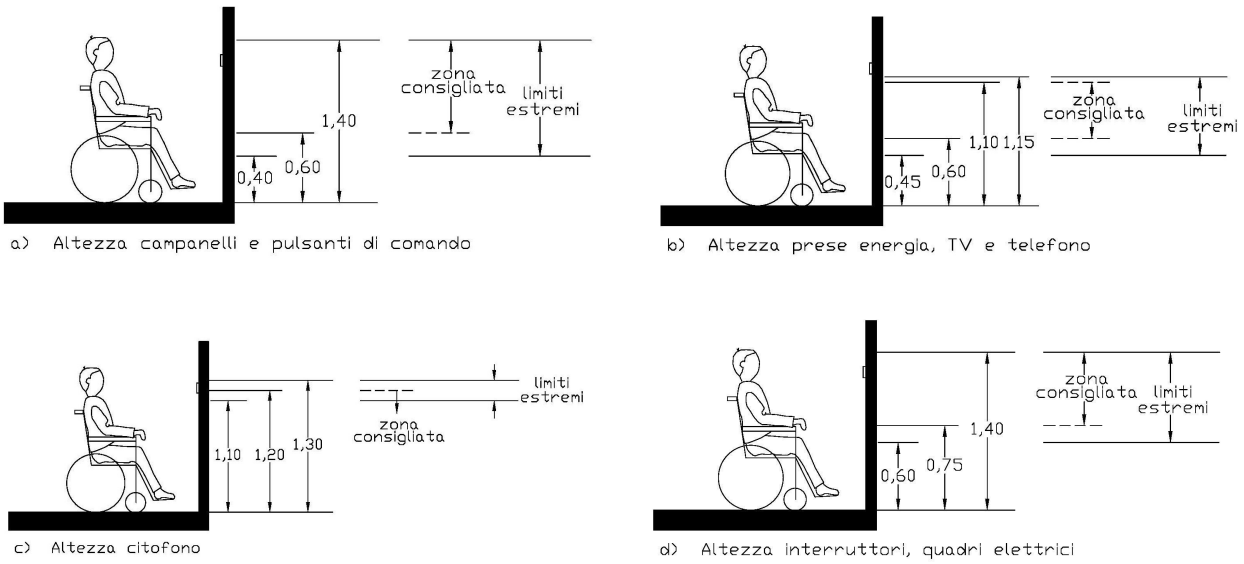
Accessibilità: dal fronte

Colore: RAL 7035 grigio chiaro

Riferimento voci di computo:

OC.NP.0123 modifica server con aggiunta prese

SISTEMA **IE06** IMPIANTI ELETTRICI	**PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE NELL'UTILIZZO DEGLI IMP. ELETTRICI**



In tutti i locali scolastici nei quali è stato perseguito l'abbattimento delle barriere architettoniche, i componenti elettrici necessari alla libera fruizione degli spazi e delle attrezzature devono essere accessibili anche a persona su sedia a ruote.

Le fasce di altezza di installazione sono desumibili dal D.M. 236 del 14/06/89 e dalla guida CEI 64-50 artt. 4.12 e 4.13.

Si riportano sinteticamente le altezza di posa ammesse per le apparecchiature principali.

Riferimento voci di computo:

Tutte le voci impianto elettrico

SISTEMA **IE07** IMPIANTI ELETTRICI	**ASSISTENZE MURARIE IMPIANTI ELETTRICI**

La nuova impiantistica, elettrica necessita di opere murarie per la realizzazione degli alloggiamenti delle diverse componentistiche.

Si renderà quindi necessario predisporre tracce nelle murature esistenti e in quelle nuove, nei massetti a pavimento, nel cortile e aprire canne fumarie e asole esistenti.

Durante le demolizioni delle diverse superfici, si dovrà procedere con cautela per non danneggiare eventuali decori presenti.

Successivamente si dovrà ripristinare gli scassi con materiali simili a quelli rimossi.

Ogni fase di lavoro dovrà essere eseguita con la massima cura, secondo le migliori regole dell'arte costruttiva; inoltre tutti i materiali utilizzati e le opere realizzate dovranno rispettare appieno la normativa vigente e le norme UNI.

L'appaltatore è tenuto a comunicare alla Direzione dei lavori, per accettazione, i materiali e le caratteristiche costruttive degli stessi e dovrà inoltre essere prodotta idonea certificazione.

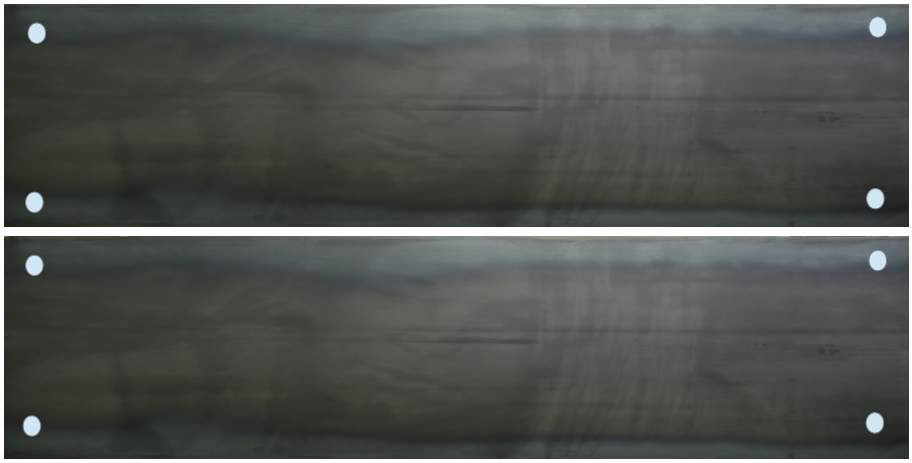
L'appaltatore potrà proporre soluzioni alternative, che dovranno essere accettate dalla Direzione dei lavori.

Riferimento voci di computo:

OC.NP.0116 assistenza muraria impianti

SISTEMA **S** STRUTTURE	**SISTEMA STRUTTURE**

SISTEMA **S02** STRUTTURE	**TAMPONAMENTO SCALA**



Nel luogo indicato dalla tavola di progetto e dal computo metrico, nel vano scala in cls, al piano terra, si realizzerà un tamponamento di chiusura e separazione della scala dalla zona di passaggio degli impianti.

Sarà realizzato con lastre in ferro finitura calamina, su una struttura portante sempre in ferro.

Il fissaggio avverrà con viti in acciaio a scomparsa.

Ogni fase di lavoro dovrà essere eseguita con la massima cura, secondo le migliori regole dell'arte costruttiva; inoltre tutti i materiali utilizzati e le opere realizzate dovranno rispettare appieno la normativa vigente e le norme UNI.

L'appaltatore è tenuto a comunicare alla Direzione dei lavori, per accettazione, i materiali e le caratteristiche costruttive degli stessi e dovrà inoltre essere prodotta idonea certificazione.

L'appaltatore potrà proporre soluzioni alternative, che dovranno essere accettate dalla Direzione dei lavori.

Riferimento voci di computo:

OC.NP.0119 posa lamiera